

Estimaciones y proyecciones de población en América Latina

Desafíos de una agenda pendiente

Suzana Cavenaghi
organizadora



Serie e-Investigaciones N.º 2 / ALAP Editor

Estimaciones y proyecciones de población en América Latina: desafíos de una agenda pendiente

Suzana Cavenaghi
organizadora

1ª edición
Rio de Janeiro / Brasil 2012

Serie e-Investigaciones N° 2 / ALAP Editor

Las opiniones expresadas son de los autores y no necesariamente reflejan aquellas de la Asociación Latinoamericana de Población.

The views expressed are those of the authors and do not reflect those of the Latin American Population Association.



La Asociación Latinoamericana de Población (ALAP) es una organización científica que aglutina investigadores, estudiantes y otros profesionales de veintinueve países interesados en estudios de población de América Latina y el Caribe.

ALAP es un foro privilegiado para la consolidación y difusión del conocimiento demográfico y un espacio abierto a la discusión y debate de las distintas perspectivas analíticas y posiciones regionales y nacionales sobre las temáticas actuales en materia de población.

Objetivos

Propiciar, organizar y conducir diferentes tipos de encuentros interdisciplinarios como congresos, reuniones académicas, foros y seminarios regionales y subregionales;

Publicar los resultados de estudios, investigaciones y eventos realizados institucionalmente o por sus asociados en acuerdo con los propósitos de la ALAP;

Contribuir al intercambio de información, la elaboración y difusión de conocimiento y el enriquecimiento metodológico sobre la demografía latinoamericana entre los científicos sociales de la región, los centros e instituciones académicas y de investigación, los organismos no gubernamentales y los gobiernos;

Contribuir a que los hallazgos de la investigación sociodemográfica sean utilizados en la definición de políticas de desarrollo y en la enseñanza de las ciencias sociales.

Publicaciones de ALAP

ALAP cuenta con cuatro tipos de publicaciones regulares, todas disponibles en línea <www.alapop.org>.

1. La *Revista Latinoamericana de Población* (RELAP).
2. La colección de libros *Serie Investigaciones*.
3. La colección de libros electrónicos *e-Investigaciones*.
4. Los anales de los Congresos de ALAP.

Las líneas editoriales de ALAP son definidas por el Comité de Publicaciones en conjunto con el Consejo de Dirección, que trabajan en el sentido de ampliar las formas de divulgación de los resultados de investigación y textos dirigidos a la enseñanza.

Primera edición, 2012, Río de Janeiro, Brasil
©2012. Asociación Latinoamericana de Población
ISBN 978-85-62016-16-5

Asociación Latinoamericana de Población / ALAP

Consejo Directivo 2011-2012

Presidente	Fernando Lozano Ascencio (México)
Vicepresidenta	Alejandra Silva Pizarro (Chile)
Secretaria General	Wanda Cabella (Uruguay)
Secretario Administrativo	Roberto Luiz do Carmo (Brasil)
Vocal	Patricia Noemi Vargas (México)
Suplentes	Jafmary Félix (República Dominicana) Nubia Ruiz (Colombia) Claudina Zavattiero (Paraguay)
Comité de Publicaciones	Marcela Cerrutti (CENEP, Argentina) Brígida García (Colégio de México, México) Fernando Lozano Ascencio (CRIM de la UNAM, Morelos, México) Jorge Rodríguez Vignoli (CELADE/CEPAL, Chile)
Consejo Editorial	Guiomar Bay (CELADE/CEPAL, Chile) Suzana Cavenaghi (ENCE/IBGE, Brasil) Wanda Cabella (Programa de Población, Universidad de la República de Uruguay) Leandro González (Centro de Estudios Avanzados-U.N. Córdoba, Argentina)
Sede de ALAP	Rua André Cavalcanti, 106, sala 502, Bairro de Fátima Rio de Janeiro. RJ. Brasil. CEP 20231-050 Tél./Fax: +55-21-2242 2077 < http://www.alapop.org >
Diseño de carátula y diagramación	<i>Traço Publicações e Design</i> Fabiana Grassano y Flávia Fábio
Financiamiento del libro	Capes, proyecto PAEP 6326/2011-80

E81

Estimaciones y proyecciones de población en América Latina: desafíos de una agenda pendiente / organización de Suzana Cavenaghi. - Río de Janeiro: ALAP, 2012.

276 p. ; il. (Serie e-Investigaciones, n. 2)

Incluye referencias y anexo.
ISBN: 978-85-62016-16-5

1. Población - América Latina. 2. Población - América Latina - Estadísticas.
3. Población - América Latina - Proyecciones de Población. I. Cavenaghi, Suzana.
II. Asociación Latino Americana de Población. III. Título.
CDU: 314.1(8=6)

CONTENIDO

- 7 Introducción Suzana Cavenaghi
- 15 Capítulo 1 El seminario Estimaciones y Proyecciones de Población - metodologías, innovaciones y estimación de grupos objetivo de políticas públicas: informe detallado y comentado
Suzana Cavenaghi
- 51 Capítulo 2 Reflexiones sobre las estimaciones y proyecciones de población en América Latina: innovaciones metodológicas y dificultades para implementarlas
Guiomar Bay
- 87 Capítulo 3 Proyecciones de Población y Políticas Públicas: Importancia y Desafíos de las Nuevas Agendas
Paulo de Martino Jannuzzi
- 105 Capítulo 4 Estimaciones de población en áreas menores en América Latina: revisión de métodos utilizados
Leandro González y Eduardo Torres
- 139 Capítulo 5 Práctica actual de las proyecciones de hogar
Brenda Yépez-Martínez, Julián López-Colás, Juan Antonio Módenes y Blanes Amand
- 175 Capítulo 6 Proyecciones de hogares y previsión de demanda de viviendas en Venezuela
Brenda Yépez, Julián López-Colás, Dalkhat Ediev y Juan Antonio Módenes
- 213 Capítulo 7 Programas informáticos para proyecciones demográficas: revisión y comparación comentada
Enrique Peláez, Leandro M. González y Daniel Macadar
- 267 Anexo Programación final del Seminario
- 273 Nota sobre los autores

Estimaciones y proyecciones poblacionales:

temas de la agenda Latinoamericana

Suzana Cavenaghi¹

Predecir el futuro es siempre muy difícil aún más cuando el mundo se vuelve cada vez más complejo, con todas las variables interconectadas y las causas a veces convirtiéndose en consecuencias de los eventos. En el área de la demografía, el tema de estimaciones y proyecciones de población es siempre visto como uno de los más difíciles en la materia, no solo por la incertidumbre de las estimaciones, sino también porque es un asunto que involucra el pleno conocimiento de las variables demográficas básicas. Es donde un demógrafo debe poner en acción todo su conocimiento para entender las diferentes dinámicas que la relación entre los nacimientos, muertes y migraciones puede generar, sujetas al contexto social, económico y político del área o del grupo poblacional bajo estudio.

El ejercicio de efectuar una proyección o estimación debe partir del presupuesto que es imposible estar totalmente correcto en las predicciones y, es por ello, que el ejercicio de proyección debe buscar el menor error y no la certidumbre. Para encontrar el menor error es necesario tener a disposición los mejores métodos posibles, las mejores herramientas y los mejores datos. Además, y quizá principalmente, es necesario tener recursos humanos con habilidades adecuadas para utilizar todo esto de manera eficiente, pues la única certeza que se puede tener al realizar una proyección poblacional es que habrá que tomar decisiones subjetivas a lo largo del ejercicio y estas decisiones deberían ser las que resulten en los menores errores posibles en las predicciones realizadas, pues jamás se puede partir del presupuesto que la proyección estará totalmente correcta para el período previsto, aun más cuando es un período de mediano a largo plazo.

Por otra parte, a pesar de que en las últimas décadas hubo un enorme avance del conocimiento demográfico de la región, un inestimable avance en la calidad de la información básica recolectada en los censos y en los registros administrativos y algún avance en el desarrollo y aplicación de los métodos y herramientas disponibles para estimación de indicadores demográficos, aún hay un déficit grande en la región en todas estas cuestiones, que a veces inviabilizan buenas proyecciones y estimaciones en períodos intercensales. La producción de datos de mejor calidad es esencial para

¹ Profesora e investigadora de la Escola Nacional de Ciências Estatísticas (ENCE) del Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

obtenerse estimativas poblacionales adecuadas, sin embargo, el diferencial en la calidad de las informaciones internamente en los países dificulta aún más las buenas estimaciones. La agenda de la región, por lo tanto debe tomar en cuenta la calidad y disponibilidad de datos y su cobertura diferencial al interior de cada país.

Otro aspecto muy importante en la producción de estas estimaciones es que, pese a que la capacitación y enseñanza en demografía se dio de manera extensa en la región, se reconoce en todos los ámbitos que hay deficiencias en la formación de personal con conocimiento suficiente para realizar buenas proyecciones. La extensión temática del área de demografía, que va mucho más allá del análisis de los tres componentes y de la estructura etaria resultante, ha cautivado a muchos demógrafos hacia áreas no cuantitativas del conocimiento. Sin embargo, para realizar proyecciones de calidad es necesario combinar el conocimiento cuantitativo con el cualitativo, el conocimiento demográfico con el económico, social y político. Por otra parte y quizá hasta más importante, es necesario que en la agenda de la región se considere trabajar con equipos interdisciplinarios, que en muchos casos pueden ser creados de manera interinstitucional, con la inclusión de especialistas en los componentes demográficos y otras áreas del conocimiento.

Si por un lado hay problemas metodológicos y escasez de recursos humanos calificados para la realización de estimativas y proyecciones, por otro lado aumenta cada vez más la demanda por estas informaciones. Hay un interés creciente de los planificadores de políticas públicas en conocer mejor sus poblaciones objetivo tanto para diagnosticar mejor las cuestiones sociales como para implementar y monitorear los resultados de las acciones implementadas. Además, la planificación local ha demandado informaciones desagregadas en distintas escalas geográficas y sociales, exigiendo más de los profesionales y de los datos básicos disponibles para la realización de proyecciones derivadas para grupos poblacionales específicos, que son en general el foco de las políticas públicas. En consecuencia, el uso de nuevas tecnologías y métodos en interlocución con otras áreas del conocimiento, así como con los gestores públicos, deben ser parte cada vez más significativa de la agenda de investigación en estimativas y proyecciones de población de la región.

Frente a todo esto, un grupo de profesionales con interés en el tema se reunió para discutir estas cuestiones en 2010 durante el IV Congreso de la Asociación Latinoamericana de Población (ALAP), realizado en La Habana, Cuba. En esta oportunidad se creó la Red de “Estimaciones y Proyecciones de Población”, un esfuerzo conjunto de ALAP y del Centro Latinoamericano de Demografía (Celade), con los objetivos de *“1. Crear y mantener un grupo de expertos a fin de divulgar y discutir las metodologías y métodos de estimaciones y proyecciones de población; 2. Fortalecer la capacidad técnica regional; y 3. Facilitar la cooperación e intercambio entre técnicos, profesionales y académicos involucrados con estimaciones y proyecciones de población”*².

² Las referencias y trabajos realizados por la red están disponible en <http://www.alapop.org>.

La creación de la Red de *Estimaciones y Proyecciones ALAP-Celade* también vino en un momento muy oportuno, pues los resultados de los censos de población y vivienda de la ronda de 2010 empezaban a surgir y, con ellos, la discusión respecto a las cifras de la población estimada (o proyectada) y la población enumerada o empadronada en los censos. Durante cada período intercensal las estimativas anuales son tomadas como base para todos los indicadores e incluso como el universo para la expansión de muestras de encuestas poblacionales³. Entre tanto, las estimativas poblacionales y las proyecciones, como fue dicho, contienen errores de estimación. También, la enumeración de los censos muy difícilmente logra contar el cien por ciento de la población, pues hay en general subenumeración y en algunos casos incluso hay sobreenumeración, o sea, la enumeración está sujeta a errores de conteo.

En la mayoría de los países latinoamericanos hay subenumeración, pero la cobertura es desconocida o igualmente cuenta con errores de estimación⁴. Así, solo por casualidad los números esperados de las estimaciones anuales (o proyecciones para los años censales) y los valores enumerados en los censos de población serán coincidentes. Sin embargo, las comparaciones son inevitables al momento de la realización del censo, que es el momento donde los niveles de los indicadores pueden ser estimados con un mayor grado de confianza. ¿Cómo proceder ante estos hechos, o sea cuál debe ser considerada la población de un país en el año del censo: la enumerada por el censo o la enumerada corregida por la sub o sobreenumeración? Esta es una pregunta que los institutos contestan de manera distinta⁵ en todo el mundo. Como las decisiones en este campo no son sencillas, y toda decisión tomada tendrá su consecuencia, las experiencias de cada país pueden ayudar a buscar las mejores soluciones para la región. Con esto, las actividades que la Red de *Estimaciones y Proyecciones de ALAP-Celade* procura desarrollar buscan ser canales donde las experiencias en estos campos puedan ser compartidas y discutidas.

Como primera actividad después de su conformación, la Red ha organizado el Seminario Internacional “*Estimaciones y Proyecciones de Población: Metodologías, Innovaciones y Estimación de Grupos Objetivo de Políticas Públicas*” para discutir estos

³ Es importante recordar que con cada revisión de las estimativas poblacionales en el período intercensal, que son realizadas con base en informaciones más recientes, principalmente respecto a cambios en la fecundidad, deben ser corregidas las informaciones de expansión de la muestra (pesos de la muestra probabilística) de las encuestas anuales. En América Latina, en las últimas décadas, los descensos de la fecundidad siempre han sido más grandes que los previstos en las proyecciones, motivo por el cual, las revisiones suelen bajar la población estimada. Por ende, las revisiones de las estimativas poblacionales que son necesarias, a veces crean problemas metodológicos a los productores de datos si los procedimientos no son bien entendidos por los usuarios o el procedimiento de reponderación no está planeado de manera adecuada por los productores de los datos durante la década.

⁴ El procedimiento que se suele realizar para estimar la cobertura censal es la encuesta de post-enumeración censal, pero esta igual tiene sus dificultades y constreñimientos para su realización.

⁵ De hecho, algunos productores de datos toman sus decisiones sin documentar los procedimientos adoptados para estimar coberturas o no consideran discusiones al respecto, pero con el avance tecnológico y acceso a información más amplia, queda cada vez más difícil que el asunto no sea discutido y divulgado de manera transparente.

temas mencionados. Debido a los varios temas pendientes el área, el seminario tuvo un programa extendido con el propósito de empezar las discusiones, sin la intención de agotar los temas. El principal objetivo del seminario fue:

“promover un amplio debate sobre los avances y desafíos en materia de métodos y modelos de estimaciones y proyecciones de población que actualmente se utilizan para las estimaciones oficiales, y presentar las innovaciones metodológicas en este campo, discutiendo la factibilidad de aplicación, reuniendo a los usuarios y los productores de datos.”

Las temáticas tratadas en el seminario comprendieron cuestiones respecto a la nueva metodología para proyecciones de población propuesta por la División de Población de Naciones Unidas en la revisión de 2010 y los obstáculos para su implementación en la región; hablo de las experiencias internacionales y nacionales en las estimaciones anuales de población; sobre metodologías y experiencias en las estimación en pequeños dominios; se discutió respecto a los problemas involucrados en la actualización, evaluación y planificación de las proyecciones demográficas; asimismo se examinaron las demandas, avances y desafíos actuales en la estimación de poblaciones objetivo, dirigidas al diseño, ejecución y seguimiento de políticas públicas; se introdujo el tema de las proyecciones derivadas y sobre los problemas en la capacitación acerca de los nuevos métodos y herramientas para proyecciones de población.

Como resultado del seminario, surgió la necesidad de divulgar temas importantes discutidos durante éste y de sistematizar informaciones respecto a los métodos disponibles para estimaciones en pequeños dominios, esto en una única publicación. El principal objetivo de este libro es socializar, de forma organizada y sistemática, los asuntos tratados en el seminario y también avanzar en la discusión de algunos de los temas presentes durante todas las sesiones de este encuentro. Para esto, el libro fue organizado en 7 capítulos, además de esta introducción, que son brevemente descritos a seguir.

El capítulo 1, por **Suzana Cavenaghi**, intitulado “*El seminario Estimaciones y Proyecciones de Población - metodologías, innovaciones y estimación de grupos objetivo de políticas públicas: un informe detallado y comentado*” es un informe detallado del seminario. En éste la autora trató de recorrer todas las sesiones de la actividad en el orden que fueron presentadas, resumiendo los temas tratados por cada panelista y exponiendo las cuestiones más importantes que surgieron de las discusiones del grupo. Las presentaciones brindadas por los panelistas están disponibles para consulta en el sitio del seminario.

Guiomar Bay, la moderadora de la Red Estimaciones y Proyecciones de ALAP-Celade y Oficial de Asuntos de Población de CELADE, la División de Población de la CEPAL, en el capítulo 2, nos brinda “*Reflexiones sobre las estimaciones y proyecciones de población en América Latina: innovaciones metodológicas y dificultades para implementarlas*”. La autora ofrece un breve recorrido histórico de la conformación de Celade y sus actividades en materia de proyecciones en la región. También llama la atención con respecto a los problemas que algunos países de la región todavía enfrentan con

relación a la calidad de la información recogida en los censos y la dificultad de los institutos de estadística nacionales en crear y mantener equipos capacitados para la realización de las estimativas y proyecciones. Finalmente, ofrece un panorama detallado de los países con relación a los sistemas implementados de recolección de datos vitales y una recopilación de las informaciones utilizadas por los gobiernos para las estimaciones de las cifras oficiales.

El capítulo 3 “*Projeções populacionais e políticas públicas: importância e desafios das novas agendas*” trae una discusión respecto a las nuevas demandas por informaciones detalladas y actualizadas que llegan como resultado de varios procesos que se dieron en la región en los últimos años, entre ellos, la ampliación de la aplicación de políticas públicas, las inversiones amplias en infraestructura y, principalmente, la recuperación de la capacidad de planificación de los gestores públicos. El autor **Paulo de Martino Jannuzzi**, demógrafo y actual gestor en evaluación y monitoreo de políticas públicas en el Ministerio de Desarrollo Social en Brasil, discute la importancia de la dinámica demográfica en la formulación de las políticas sociales y busca mostrar la necesidad de considerar las proyecciones como componentes de escenarios prospectivos que permitan ampliar las políticas públicas. Finalmente, el autor brinda una sección donde discute algunos de los criterios necesarios para la validación de las proyecciones demográficas para que éstas tengan real valor en la aplicación de las políticas sociales.

Los capítulos 4 y 5 tienen el objetivo de sistematizar métodos y técnicas. Estos presentan, respectivamente, una compilación de los métodos utilizados para las proyecciones de pequeñas áreas en América Latina y de proyecciones de hogares empleados en una lista extensa de países, pero llamando la atención que en América Latina esto es un tema poco considerado. En el capítulo 4, intitulado “*Estimaciones de Población en Áreas Menores en América Latina: revisión de métodos utilizados*”, los autores **Leandro M. González y Eduardo Torres**, brindan un resumen de los varios métodos utilizados en la región para estimación en pequeñas áreas⁶, en general las divisiones político-administrativas menores como provincias y divisiones municipales, separándolos en métodos matemáticos y métodos basados en otras informaciones que se denominan de variables sintomáticas. Los autores también mencionan la necesidad de evaluación periódica de las estimaciones realizadas con los diferentes métodos y presentan uno de los estimadores utilizados para estas evaluaciones. Al final, los autores ofrecen un listado de cuáles son los métodos utilizados por varios países de la región.

El capítulo 5, de **Brenda Yépez-Martínez, Julián López-Colás, Juan Antonio Módenes y Amand Blanes**, intitulado “*Práctica actual de las proyecciones de hogar*”, tiene el objetivo de investigar la aplicabilidad de proyecciones derivadas, específicamente

⁶ Es importante aclarar que la sistematización es realizada con relación a los métodos demográficos y matemáticos más tradicionales utilizados en la región y no a las innovaciones metodológicas en términos de estimación de pequeños dominios, ejecutados principalmente con base en modelos estadísticos o geo-estadísticos de desarrollo más reciente.

empleadas a la proyección de hogares por los institutos de estadística alrededor de mundo, más específicamente en 68 países. Los autores llaman la atención para la escasa disponibilidad de proyecciones oficiales de hogares en América Latina, y de hecho en todo el mundo, y señalan que hay una gran variedad en los métodos utilizados, pues estos dependen de los datos disponibles en cada país. Es esencial reconocer la importancia de la proyección de hogares, no solo para las políticas públicas habitacionales, directamente, sino que también como un insumo importante para la recolección de datos en los censos demográficos.

Una aplicación del Método Alfa, un método reciente propuesto por uno de los autores, para proyectar hogares es presentada en el capítulo 6, *“Proyecciones de Hogares y previsión de demanda de viviendas en Venezuela”*, por **Brenda Yépez-Martínez, Julián López-Colás, Dalkhat Ediev y Juan Antonio Módenes**. El método además de la proyección del número de hogares brinda una estimación de la cantidad de integrantes de los hogares. Aparte de aplicar el método, los autores proporcionan un ejercicio para probar la coherencia interna de los resultados de éste con base en datos de Venezuela. Los autores concluyen que *“es un método que proporciona información valiosa para la previsión de viviendas futuras y para la planificación de políticas públicas y privadas”*. En momentos donde los cambios familiares son tan grandes en la sociedad y la demanda por habitación ha cambiado sobremedida, es importante contar con métodos eficientes para estimar las demandas poblacionales.

El último capítulo hace referencia a uno de los temas más importantes para la práctica diaria en una proyección demográfica, que son las herramientas computacionales que facilitan las aplicaciones de los métodos y verificación de los supuestos elegidos por los usuarios. Los autores **Enrique Peláez, Leandro M. González y Daniel Macadar** seleccionaron 4 programas informatizados para compararlos con relación a las fortalezas y debilidades que presentan para la estimación de proyecciones nacionales y subnacionales. El capítulo que tiene por título *“Programas Informáticos para Proyecciones Demográficas: revisión y comparación comentada”* es el resultado de un esfuerzo que empezó por una cooperación técnica de ALAP, auspiciada por UNFPA, a la Dirección Nacional de Estadísticas de la República de Cuba (ONE, Cuba), y que contó con la inestimable colaboración de los especialistas Enrique González Galbán y Juan Carlos Fernández de la ONE.

La agenda de investigación en estimaciones y proyecciones de población en América Latina tiene desafíos grandes por superar. Esta agenda ha sido poco discutida en la región en las últimas décadas y, de hecho, no se ha dado la importancia suficiente al tema. En la mayoría de los países, los métodos utilizados por las instituciones responsables por las estimativas oficiales son todavía los establecidos en la década de 1960, con pocas variaciones, a pesar de los avances en materia de métodos y en la disponibilidad de los datos. Tomar en cuenta esta agenda se torna cada vez más urgente por dos motivos principales. Por un lado, existe una demanda creciente por estimativas más correctas y cada vez más detalladas en términos regionales o por grupos poblacionales para responder a las necesidades de las políticas públicas. Por

otro lado, con la disponibilidad cada vez más amplia de microdatos y el crecimiento del rol de los usuarios de estos datos, es esencial que las estimaciones poblacionales y los resultados de las encuestas y censos sean tratados de manera adecuada para mejor entendimiento y uso de estos datos por todos los usuarios. Este libro busca retomar esta discusión en la región y el grupo responsable por la actividad tiene la expectativa que sea solamente un paso a más en la dirección de avanzar con esta agenda pendiente para vencer los desafíos todavía existentes.

El seminario Estimaciones y Proyecciones de Población - metodologías, innovaciones y estimación de grupos objetivo de políticas públicas: informe detallado y comentado

Suzana Cavenaghi¹

Resumen

Este capítulo tiene el objetivo de presentar un informe del Seminario Internacional sobre Estimaciones y Proyecciones de Población organizado por la Asociación Latinoamericana de Población y su red de investigación, coordinada en conjunto con el Centro Latinoamericano de Demografía. El seminario tuvo una agenda amplia programada para tres días, con la intención de abordar los temas más importantes en el momento. El programa científico incluyó diez sesiones y una conferencia magna con expertos invitados de alto nivel en cada área y también contó con un espacio para ponencias. Fueron discutidos temas como la nueva metodología de proyecciones utilizada por las Naciones Unidas, los métodos de proyecciones de pequeñas áreas, la nueva metodología de colecta continua de datos realizada por el Censo Buró de Estados Unidos, las prácticas y metodologías en las proyecciones y estimativas de población oficiales utilizadas en los institutos de estadística de América Latina y temas respecto a sus periodicidades y actualizaciones, las proyecciones derivadas como insumos de políticas públicas y, finalmente, el tema de enseñanza y capacitación de recursos humanos en este tema. La experiencia del seminario fue muy exitosa, con presentaciones muy representativas de lo que ha ocurrido en la región, apuntando para varios desafíos que los investigadores del tema y los técnicos de los institutos de estadística deben enfrentar en los próximos años.

¹ Profesora e investigadora de la *Escola Nacional de Ciências Estatísticas* (ENCE) del *Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística* (IBGE) y coordinadora del referido Seminario.

Antecedentes

Las proyecciones de población ocuparon en 2011 un espacio importante en las noticias vinculadas a la demografía, dado que en algún momento del año la población mundial alcanzaría la marca de 7 billones de personas. Según las proyecciones revisadas de 2010, de la División de Población de Naciones Unidas, el mundo llegó a este número el 31 de octubre de 2011², tomando la variante media de las proyecciones (Population Division, 2010). En América Latina y el Caribe, la población estimada para octubre de 2011 era de aproximadamente 595 millones de personas según las mismas proyecciones de Naciones Unidas, bajo los presupuestos que en el período de 2010-2015 la fecundidad era de 2,16 hijos por mujer, la expectativa promedio de vida era de 74,7 años y la tasa de migración neta de -1,2 por mil personas.

Otro marco importante en 2011 respecto a las estimativas poblacionales fue la divulgación de los primeros resultados de varios censos demográficos de la ronda de 2010, con la información respecto a la población enumerada en estos censos y, en algunos países, con novedades en la metodología utilizada para la estimación de la población oficial censada. Por ejemplo, en Brasil, se divulgó una estimativa de la población oficial que consideró la población enumerada en el censo demográfico más una estimativa basada en la imputación de población en las viviendas que se encontraban cerradas al final del censo (IBGE, 2011). Brasil fue el primero de la región donde se utilizó esta metodología³ y algunos otros países lo siguieron o adoptaron parte de esta metodología, como fueron los casos de Chile y Venezuela⁴.

La otra novedad en la divulgación de los resultados de los censos de la ronda de 2010 fue que la población enumerada en el Censo de México fue mayor que la población proyectada para 2010, contrario a los resultados en la región donde se observó por

² Las estimativas del *Census Bureau* del Estados Unidos son de que esta marca sería alcanzada solamente el 12 de marzo de 2012 (Goodkind, 2011), dado que hay casi 30 millones de diferencia entre esta proyección y la de Naciones Unidas. Importante resaltar que es probable que las dos estimativas no sean correctas y, de hecho, los técnicos de la División de Población de las N. U. afirman que nadie puede saber el exacto número de personas en un dado momento en el mundo, pues conocen muy bien la fragilidad de los datos de nacimientos, muertes y migraciones de muchos países.

³ La estimativa de población residente en viviendas cerradas tomó como base el tamaño promedio de las viviendas que se encontraban cerradas al inicio del empadronamiento pero que fueron abiertas al final de este. Este procedimiento llevó a que la población oficial de 2010 divulgada por el Censo Demográfico aumentara en 899.152 viviendas y 2.795.533 personas (IBGE, 2011, p. 22). Esto significó que la población oficial de Brasil divulgada quedó en 190.755.799 personas residentes en la fecha de referencia del censo, que fue la noche del 31 de julio para el primero de agosto de 2010. Importante recordar que la revisión de proyecciones de 2008 divulgada por el Instituto de Estadística, preveía que la población de Brasil en junio de 2010 sería de 193.252.604 habitantes.

⁴ Aquí se debe señalar una vez más que los censos de población, por procesos a veces inherentes a la operación censal, suelen no contar el cien por ciento de la población y que, en la mayoría de los casos, por lo menos en América Latina, la población queda subenumerada. Esto significa que es un error pensar que la cifra de una proyección de población debe coincidir con la enumerada en un censo de población. Además, como ya mencionado en la introducción a este libro, las proyecciones de población como toda estimativa están sujetas a errores de estimación.

muchas décadas que la población enumerada quedaba por abajo de la proyectada⁵. Conocer la estimativa de subestimación (o sobrestimación) de la población censada y la metodología utilizada para su cálculo así como conocer los intervalos de confianza de las proyecciones de población, además de una tarea urgente en los censos de la región, es un concepto que debe ser conocido por los usuarios, sean académicos, sean profesionales técnicos o de comunicaciones.

Se agrega a estos eventos el hecho de que en fechas recientes varias organizaciones adoptaron cambios importantes en las metodologías para la estimación de proyecciones, como la introducción de métodos probabilísticos en el cálculo de algunos indicadores demográficos adoptado por la División de Población de Naciones Unidas y la estimación de población en pequeños dominios como la implementación de la *American Community Survey*, entre otras. Las cuestiones metodológicas y la evaluación de los resultados obtenidos con la adopción de estos cambios son esenciales para el avance del área de proyecciones de población, así como es fundamental la discusión respecto a la viabilidad de aplicación de estas metodologías en otros contextos, como en los países latinoamericanos.

En 2010, la Red de Proyecciones y Estimaciones de ALAP/Celade empezó a organizar una actividad que pudiera dar inicio a la discusión sobre estos temas nuevos además de retomar la discusión sobre el tema de proyecciones en la región que en décadas pasadas tuvo espacio importante en los Institutos de Estadística, pero que a lo largo de los años se quedó con poco intercambio entre los países, principalmente por cambios ocurridos en el Centro Latino Americano de Demografía (Celade), entre otros motivos.

Estructura y objetivos del seminario

El seminario tuvo una agenda amplia programada para tres días, con la intención de abordar los temas más importantes del momento. El programa científico incluyó diez sesiones y una conferencia magna con expertos invitados de alto nivel en cada área y también contó con un espacio para ponencias, que se presentaron en una sesión temática en la tarde del segundo día del seminario.

Los principales temas tratados fueron divididos en cinco grandes grupos: 1) las nuevas metodologías y problemas de las estimaciones y proyecciones nacionales y subnacionales, así como las metodologías actualmente utilizadas por los institutos de estadística de la región, 2) los **métodos y aplicaciones** utilizadas para estimar indicadores demográficos y estimativas poblacionales en pequeñas áreas o dominios, 3) los procedimientos recomendados y adoptados para la actualización, evaluación y planificación de las proyecciones demográficas; 4) los **métodos y aplicaciones de las proyecciones para grupos específicos en las áreas de salud, educación,**

⁵ Algunos de los motivos citados por los técnicos del país es que las proyecciones no incorporaron adecuadamente los cambios en los movimientos migratorios internacionales.

bienestar social, pobreza y proyecciones de hogares, entre otros, incluidas las fuentes de datos alternativas y algunas experiencias de implementación exitosa, específicamente destinadas a proporcionar datos para el diagnóstico, ejecución y seguimiento de las políticas públicas; y 5) la cuestión de capacitación y enseñanza en demografía y las herramientas computacionales disponibles para realizar las proyecciones y estimaciones, principalmente, los nuevos métodos.

Entre los resultados esperados del seminario estaba la creación o fortalecimiento de un grupo de trabajo regional de expertos para discutir y difundir los métodos y herramientas de estimaciones y proyecciones de población; el fortalecimiento de la capacidad técnica regional; y buscar formas de facilitar la cooperación y el intercambio entre académicos y expertos técnicos en las estimaciones y proyecciones demográficas en los países de la región.

El público, así como los expositores, incluyó a expertos del área académica y personal técnico de las Oficinas Nacionales de Estadística para permitir, por un lado, el intercambio de conocimientos y experiencias sobre estos temas, y por otro impulsar el debate conjunto que pueda promover la base para la normalización de los procedimientos utilizados en muchos países, como, el suministro de protocolos y programas informáticos necesarios para realizar las proyecciones a tiempo y con los mejores datos y metodologías disponibles.

Informe de las sesiones y principales temas discutidos

El propósito de esta sección es exponer de forma resumida los temas presentados por los ponentes de cada sesión sobre los temas tratados, y detallar un poco más las sesiones con fuerte contenido innovador. Importante decir que todas las ponencias tienen presentaciones sistematizadas que están disponibles en el sitio del Seminario y, además, hay un video de cada sesión correspondiente, donde es posible rescatar detalles importantes del seminario que no serían posible relatar en toda su riqueza en este informe⁶.

El informe de estas sesiones fue desarrollado de forma que su lectura será facilitada con el seguimiento de la presentación y, por lo tanto, no se reproducen aquí los gráficos o láminas de la presentación, aunque todo el informe está basado en éstas. Las subsecciones siguientes están divididas de acuerdo a los temas tratados por día. La programación completa del seminario se encuentra en el anexo del libro.

⁶ Importante aclarar que los debates no fueron detallados en este informe por su forma irregular, pero todas las sesiones tienen un debate amplio que pueden ser vistas en los videos. El seminario tuvo relatores en cada una de las sesiones, los cuales hicieron un resumen al final del seminario.

Nuevas metodologías y problemas de las estimaciones y proyecciones nacionales y subnacionales

En el primer día se realizaron cuatro sesiones además de la apertura, que contó con la representante de la presidenta del IBGE, Zelia Bianchini (Directora de Investigación Substituta), el representante de la División de Población de Naciones Unidas, Gerhard Heilig (Jefe de la Sección de Estimativas y Proyecciones de Población), la representante del Fondo de Poblaciones de Naciones Unidas, Taís de Freitas Santos (Coordinadora de Programas) y la representante de ALAP, Wanda Cabella (Secretaria General).

En la apertura los representantes de las instituciones presentes destacaron la importancia y oportunidad del seminario, principalmente por poner en contacto a los técnicos, productores y usuarios de las estimativas y proyecciones, así como la oportunidad de cooperación futura que el seminario puede generar. Como señaló Zelia Bianchini, el seminario brinda oportunidad para el *“fortalecimiento de la cooperación y capacitación de técnicos con el intercambio de experiencia con especialistas tan renombrados en la temática, tanto a nivel internacional cuanto nacional”*. Gerhard Heilig apuntó para el hecho que durante la revisión de proyecciones de 2010 llegaron a la estimación de los 7 billones de personas para 2011 y señala respecto a la importancia del intercambio entre los países que son objeto de las proyecciones llevadas a cabo por la División de Población, en sus palabras *“nosotros estamos localizados en Nueva York, muchas veces, muy lejos de todos los países y áreas que son sujetos de las proyecciones que trabajamos y por ello esperamos por insumos y retroalimentación de todos”*. La representante del Fondo de Población destacó que el momento del seminario es muy oportuno, pues la revisión de las proyecciones además de llamar la atención hacia los 7 billones a los medios de comunicación, investigadores y planeadores, también llamó la atención hacia otros hechos importantes, por ejemplo, *“mostrando la importancia de obtener cada vez más proyecciones que sean más exactas”*, también mencionó que *“los planeadores demandan cada vez más estimaciones en nivel desagregado, lo que implica desafíos para las metodologías en vigencia y la discusión por especialistas es oportuna”*. Wanda Cabella habló del esfuerzo que ALAP y la Red de Proyecciones y Estimativas ha puesto en la organización del seminario, en vista de que *“esta es una de las áreas que precisa ser impulsada en América Latina...y ALAP está interesada en que estos temas sean más desarrollados”*. La coordinadora del seminario, Suzana Cavenaghi, indicó que el evento empezó a ser gestado a finales de 2010, con la creación de la Red de Proyecciones y Estimativas de ALAP, donde se veía como necesaria la discusión más ampliada del tema en la región y el trabajo necesario en conjunto entre técnicos y académicos. Señaló que el tema de proyecciones está involucrado con incertidumbres y que para la aplicación de políticas públicas es necesario estar lo más próximo posible a la realidad, en sus palabras *“voy acordarme aquí de mi primera clase de proyecciones en Celade/Chile con el profesor Juan Chackiel que decía ‘la única certeza que ustedes pueden tener al hacer una proyección es que ella está errada, y nuestro desafío es saber cuán errados nosotros estamos, si mucho o poco’. El objetivo es estar poco errados, pero en*

principio estamos errados, pues no hay como saber y creo que esto es un tema muy difícil de hablar cuando estamos tratando con políticas públicas. Este es nuestro desafío, tenemos que hablar y dejar muy claro cuando estamos trabajando con recursos públicos, y con vidas de personas que dependen de los recursos que trabajamos, que nuestras estimativas son solo estimativas y no son valores que son observados. Es con este espíritu que debemos llevar el seminario”.

De las cuatro sesiones del día, dos fueron más teóricas, respecto a los métodos más recientes aplicados para proyecciones y estimaciones de población, y dos dedicadas a presentaciones por técnicos de los países respecto a los métodos y procedimientos adoptados actualmente en algunos países de la región. En lo que sigue se habla en detalle sobre las presentaciones brindadas en esas cuatros sesiones.

Sesión 1: Innovaciones en las Proyecciones de Población de la División de Población de Naciones Unidas: Métodos, avances y desafíos

La primera sesión, intitulada “Innovaciones en las proyecciones de población de la División de Población de Naciones Unidas: métodos, avances y desafíos” fue coordinada por Luiz Antonio Pinto de Oliveira del IBGE. Estuvo dedicada a la presentación del método de proyecciones de población utilizado por la División de Población de Naciones Unidas, principalmente para conocer con más detalle y debatir la nueva propuesta de la División de Población de las Naciones Unidas para estimar las tasas de fecundidad por el método probabilístico Bayesiano y un resumen respecto a los métodos de proyecciones utilizados por los países de América Latina. Las ponencias respecto a los métodos de proyección mundial estuvieron bajo la responsabilidad de dos profesionales de la División de Población (DP) de Naciones Unidas, Gerhard Heilig, jefe de la sección de Estimativas y Proyecciones de Población y Patrick Gerland, Oficial de Asuntos de Población. La presentación respecto a los métodos utilizados en América Latina fue brindada por Guiomar Bay, de la División de Población (Celade) de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

La presentación de Gerhard Heilig intitulada “*World Population Prospects: The 2010 Revision*”⁷ se dividió en cuatro partes: el mandato de la DP y los productos que están bajo su responsabilidad; el abordaje utilizado para estimar la población por edad y sexo, la fecundidad, la mortalidad y la migración; la metodología para proyectar la fecundidad para el período de proyección, y la metodología para proyectar la esperanza de vida. El primer aspecto resaltado es que la DP es responsable por proyectar la población de 230 países o áreas y trabaja con solamente nueve personas, incluyendo el jefe, en la división en Nueva York. Bajo su responsabilidad están cuatro actividades principales: la preparación de las proyecciones oficiales utilizadas por el Sistema de Naciones Unidas y sus revisiones cada dos años; las estimaciones y proyecciones de la población urbana y rural y de grandes aglomerados urbanos con

⁷ Population Division of the Department of Economic and Social Affairs of the United Nations Secretariat, World Population Prospects: The 2010 Revision - <http://esa.un.org/unpd/wpp/>.

alrededor de 5000 áreas; preparar la publicación de todos los resultados y desarrollar nuevas metodologías y abordajes de trabajo; y desarrollar bases de datos especializadas y programas informáticos para el uso en las estimaciones y proyecciones.

Otro hecho importante a ser destacado es respecto a las fuentes de datos y la calidad de los datos utilizados. Se utilizan muchas fuentes de datos en los diferentes países como los datos censales y la encuestas de postenumeración censal que están disponibles en el *Demographic Yearbook* mantenido por Naciones Unidas o directamente de las Oficinas de Estadística de los países; las encuestas de Salud para estimativas de mortalidad y fecundidad; estimativas de población y estadísticas vitales de los informes de países; informes científicos y colecciones de datos de los países; y datos y estimativas ofrecidas por otras agencias internacionales como Celade y Comisiones Económicas Regionales entre otras. Aunque hay muchas fuentes, la calidad de éstas es siempre muy variable. Heilig citó como ejemplo que hay países que no realizan sus censos de población hace más de 20 años y otros más de 30 ó 60, respectivamente como Afganistán y Líbano. Hechos que dificultan mucho el obtener mayor certidumbre en las estimativas brindadas. Una estimativa, de 2008, es que alrededor de dos tercios de los países tenían datos insuficientes por grupos quinquenales de edad y por sexo para ofrecer series consistentes desde 1950 hasta la fecha presente. La situación es peor para las estimativas de los componentes demográficos, donde solamente 61 países tienen información para mortalidad en la infancia y alrededor de 80 países tienen información respecto a la mortalidad adulta (74 países no tienen estimativas para mortalidad adulta). Con las encuestas de demografía y salud las estimativas sobre fecundidad son muchos más presentes, pues hay más de 190 países que tienen estimativas a partir de 2000.

El trabajo de la DP, además de buscar fuentes que puedan sustituir las fuentes tradicionales, está en busca de un mínimo de calidad y coherencia en la información. Por ejemplo, hasta la actualidad, con toda la experiencia y recursos para recolección de datos, uno de los problemas son la preferencia de dígitos en la distribución por edad, principalmente cuando se pregunta por edad completa y no fecha de nacimiento. De la misma forma, hay problemas serios de omisiones de población en grupos de edades específicos de uno o de los dos sexos en muchos censos de población. Antes de proceder a usar estos datos en las proyecciones, el trabajo está en lograr datos más adecuados. La actividad de recolección de datos y “limpieza”, según el ponente, utiliza más de 60% de la carga de trabajo de la DP.

Siguiendo, el ponente presenta varios ejemplos con datos de países que tienen problemas en las estimaciones incluso de los totales poblacionales del país que son provenientes de los Censos Demográficos y problemas en las estimaciones de población en corto y mediano plazo de países que aún utilizan métodos matemáticos y no los basados en los componentes demográficos. Las estimativas de las tasas de mortalidad y fecundidad a nivel nacional, necesarias para el método de componentes, tampoco están libres de errores. El ponente brinda muchos ejemplos de países con las más variadas estimativas de mortalidad y fecundidad para un mismo período, con

la aplicación de varios métodos de estimación y diferentes fuentes de datos, señalando como a veces los resultados muestran grandes nubes de valores dispersos. Para muchos países algunas fuentes de datos acaban por brindar estimativas sesgadas en relación a las demás fuentes. El desafío de los técnicos, entonces, está en analizar estos resultados y encontrar, o decidir, por las curvas que puedan ajustar mejor las tendencias pasadas de las series de las tasas de fecundidad y mortalidad, que después tendrán que ser proyectadas. De hecho, de acuerdo al ponente, las revisiones de proyecciones de la DP son realizadas cada dos años para permitir que se puedan incluir informaciones de las nuevas fuentes de datos que puedan ser publicadas por los países.

En el siguiente tema de su presentación, respecto a las proyecciones de las tasas de fecundidad y mortalidad, Heilig menciona los principales criterios de la proyección probabilística⁸ de la fecundidad por el modelo Bayesiano jerárquico basado en una función logística doble de las tasas de descenso de la fecundidad en los períodos de acuerdo al número de hijos (nivel de la fecundidad). El comportamiento esperado del ritmo del descenso de la fecundidad es que en un régimen de fecundidad alta (8-10 hijos) las tasas de descenso son bajas, cuando la fecundidad empieza la transición el ritmo de descenso comienza a incrementarse, llegando a un máximo cuando la fecundidad esta alrededor de más o menos 5 hijos y, después, el ritmo de descenso disminuye llegando a tasas muy bajas cuando la fecundidad está alrededor de 2 ó 1 hijo por mujer. Las experiencias de países, de hecho, muestran diferentes comportamientos de esta función, separándolas en tres categorías. Una donde el ritmo de descenso crece rápidamente cuando la fecundidad es muy alta y continúa descendiendo rápido después de alcanzar la cumbre, categoría llamada *rápida/rápida*. La segunda categoría donde la tasa de descenso es rápida cuando la fecundidad es alta pero disminuye el ritmo después de alcanzar la cumbre de descenso alrededor de 5 hijos, llamada de *rápida/lenta*. La última categoría incluye los países que tienen tasas de descenso lentas antes y después de las etapas de la transición de la fecundidad. Esto es importante, pues los parámetros iniciales del modelo de proyección probabilística dependen de estas trayectorias del descenso pasado de la fecundidad en los países.

A partir de la revisión de 2010 la DP adopto un método probabilístico para proyectar las funciones de descenso de la fecundidad, a partir de estimación bayesiana jerárquica. Antes se utilizaba un método no probabilístico y para las variantes alta y baja de la fecundidad, respectivamente se sumaba medio hijo o restaba medio hijo para definir la incertidumbre de las estimaciones⁹. El ponente enseña los seis parámetros de la doble logística que son necesarios definir inicialmente para estimar el modelo, que son distintos para cada categoría de ritmo de descenso de la fecundidad, como

⁸ Consultar Raftery y colegas (2009) para un informe con la metodología completa.

⁹ Los documentos, resultados y datos de la revisión de 2010, así como las publicaciones de las revisiones anteriores están disponibles en <http://esa.un.org/unpd/wpp/index.htm>.

ya mencionado¹⁰. Adicionalmente, señala que el modelo probabilístico bayesiano es utilizado solamente para estimar las tasas que están en la segunda fase de transición de la fecundidad (la primera fase con fecundidad alta no es estimada). Sin embargo, para las tasas ya en la tercera fase (cuando se llegó por debajo del reemplazo pero empezó a subir otra vez en años recientes) es utilizado un modelo clásico de series temporales autorregresivo de primer orden [AR1], con promedio de fecundidad fija alrededor del nivel de reemplazo de 2.1 hijos por mujer¹¹.

Los resultados de la regresión bayesiana probabilística son muy promisorios y apuntan en dos direcciones, que están estrechamente vinculadas a la calidad inicial de los datos y al nivel de fecundidad actual. Heilig muestra casos de países donde el intervalo de incertidumbre de las proyecciones (con 80% o 95% de confianza) fue menor que por el método adoptado anteriormente, llevando a mejores estimaciones de la población incluso en largo plazo. Por otra parte, muestra para países con baja calidad de datos que presentan intervalos de variación de las estimativas que son más grandes que las hipótesis de medio hijo para arriba o para abajo de la estimación promedio. La DP divulgó datos de escenarios de población en el largo plazo, con estimativas hasta 2100, juntamente con los intervalos de incertidumbre de cada estimación, donde la variación de la población mundial es de 6 a 16 mil millones de personas en el mundo en 2100, con la estimativa promedio en 10 mil millones.

El ponente no entra en detalles de la estimación de la mortalidad que, en la actualidad, la DP utiliza como abordaje metodológico probabilístico para estimar la esperanza de vida, con modelos separados para hombres y mujeres. Finalmente, Heilig llama la atención hacia las diferentes herramientas que la DP ha desarrollado y utilizado para el chequeo de los datos¹² y, principalmente, hacia los resultados de las estimaciones, buscando siempre mayor consistencia en cada revisión de las proyecciones.

En la segunda presentación de la sesión, Patrick Gerland brindó dos ponencias: una respecto a los detalles del método probabilístico de proyección de la fecundidad y otra con resultados comparados para países de América Latina y una aplicación específica para Brasil. La primera ponencia intitulada "*Probabilistic projections of the total fertility rate for all countries: an introduction to the new 2010 UN fertility projection model*" es el resultado del trabajo conjunto (Alkema, et al 2011) que la DP ha desarrollado en los últimos cinco años con investigadores de otras instituciones: Adrian Raftery y Sam Clark de la *University of Washington* en Seattle, Leontine Alkema de la *National University of Singapore* en Singapur y Patrick Gerland, Francois Pelle-

¹⁰ La publicación que explicita los supuestos utilizados en el método está disponible en http://esa.un.org/unpd/wpp/Documentation/pdf/wpp2010_assumptions_and_variants.pdf. Las demás publicaciones respecto a todo el proceso y los avances en la aplicación de esta metodología pueden ser accedidos en <http://esa.un.org/unpd/wpp/Documentation/publications.htm>.

¹¹ Cabe señalar que esos presupuestos del modelo son necesarios para su estimación, sin embargo, son hipótesis fuertes del comportamiento futuro de la fecundidad.

¹² Las informaciones y aplicativos desarrollados por la División de Población de Naciones Unidas pueden ser consultadas en www.unpopulation.org.

tier, Thomas Buettner y Gerhard Heilig de la DP. Además de sistematizar las informaciones ya brindadas por el ponente anterior, Gerland hace hincapié en la idea de que el modelo de estimación del descenso de la fecundidad no ajusta los datos para el período antes del inicio de la transición de la fecundidad, solamente para el período donde la transición empieza y la tendencia para donde va a seguir cuando llega al nivel por debajo del reemplazo, siempre tomando como base la experiencia de otros países, ajuste que es posible por la aplicación del modelo jerárquico bayesiano. Por otra parte, en vista de que en la experiencia de algunos países la fecundidad aumenta después de llegar a niveles bajísimos, el modelo es estimado de forma separada para la última etapa de transición y tomando en cuenta la experiencia de estos países donde la recuperación de la fecundidad ha sido registrada (21 países occidentales y Singapur), aunque sea un aumento que no ha sobrepasado el nivel de reposición.

El método bayesiano permite que se estime la tasa y el ritmo del descenso de la fecundidad de un país con base en la experiencia de los otros países que ya pasaron por la transición e incorpora la incertidumbre que existe en la trayectoria futura. El modelo propuesto es una función de seis **parámetros que deben ser estimados**, y uno de los desafíos es justamente que muchos países no tienen series largas suficientes para estimar estos parámetros. El problema es entonces resuelto con el uso del algoritmo de la cadena Markoviana de Monte Carlo (MMCC), en un modelo jerárquico de dos niveles, donde un nivel es el mundo y el otro los países. Gerland informa que un nivel intermedio por regiones fue pensado, pero se llegó a la conclusión de que el modelo con dos niveles permitiría que las experiencias de los países pudieran ser mejor consideradas en la estimación de la trayectoria de otro país, independiente de su tamaño poblacional y del nivel actual de la fecundidad.

El ponente expone algunos ejemplos con los resultados de la aplicación del modelo, enseñando las diversas curvas que muestran las trayectorias distintas posibles que seguirá la tasa de fecundidad para un país específico. La estimación es realizada para cien mil trayectorias y la más probable es tomada como la trayectoria promedio entre todas ellas. En lo que sigue, Gerland muestra un ejercicio para validar el método, tomando los datos hasta 1980 como observado y con base en esto, estima las trayectorias hasta el año de 2005-2010 y, luego, un ejercicio tomando 1990 como base. El resultado muestra que, aunque la mayoría de los datos observados quedan entre las curvas posibles, el ritmo fuerte de descenso de la fecundidad en períodos más recientes, después de 1980 y 1990, para países en desarrollo, es muy importante para predecir el futuro de la fecundidad. Así, experiencias más recientes de descenso muy rápido como Irán y Brasil solamente serían incorporadas en el modelo que utiliza datos hasta 2000, como mínimo. Del mismo modo, algunos países como Uganda, utilizando datos hasta 1990 sobrestimarían el descenso, en vista de que el país de hecho tuvo una tendencia mucho más lenta al descenso que lo esperado, con base en la experiencia de otros países. El ponente llama a los usuarios para utilizar la herramienta para hacer pruebas en el método, jugando, por ejemplo con diferentes niveles asintóticos de la fecundidad más baja que, para países con aumento de la bajísima fecundidad se asume que retornará al nivel de 2.1, que es solamente uno de

los supuestos posibles pero es muy importante para países con bajísima fecundidad (en el futuro la DP va considerar una distribución para que la fecundidad final sea estimada por modelo también). Pero es importante decir que el modelo no impone un valor máximo o mínimo de la fecundidad, pues utiliza otras experiencias observadas. El resultado de la validación del modelo muestra que, en general, para países con alta fecundidad el descenso predicho por el modelo es más alto que el observado y para tasas de fecundidad intermedia el descenso observado es mucho **más rápido** y, finalmente, para países abajo del nivel de reemplazo, el modelo predice aumentos más bajos de lo que se puede predecir con modelos non-probabilísticos.

En la segunda presentación brindada por Gerland, intitulada “*Lessons learned and applications of the 2010 UN fertility projection methodology*”, el ponente muestra cuál es la tendencia prevista de la fecundidad en América Latina y el Caribe y después enseña una aplicación específica del modelo utilizando estimativas de la fecundidad en Brasil por Estado, originarias de las encuestas anuales de hogares (PNAD), como insumos para estimar la fecundidad del país. El objetivo es indicar cómo el método puede ser aplicado en otras escalas geográficas, diferentes de la aplicada por la DP para las proyecciones mundiales. Con relación a los niveles de fecundidad de América Latina, Gerland dice que está previsto por el modelo que la TFT llegará debajo de 1.8 hijos por mujer en América del Sur alrededor de 2030 y, en esta misma fecha, el Caribe y América Central tendrán TFT de alrededor de 2.0, pero que habrá todavía mucha variación entre países. Además, se prevé que la región va a llegar al nivel mínimo entre 2040 y 2050 para los países del Sur con niveles cerca de 1.75 hijos por mujer y los niveles más bajos para los países de América Central y del Caribe, respectivamente, será de 1.8 y 1.85, entre 2050 y 2060. Vale llamar la atención que los niveles del Caribe están muy influenciados por las altas tasas de Haití. Finalmente, el modelo prevé un ascenso de la fecundidad en la región a partir de 2050 para países del Sur y alrededor de 2060 para los demás, si estos siguen la experiencia de otros países en el mundo.

En cuanto a la aplicación de datos para los Estados de Brasil, el ponente muestra paso a paso cómo ejecutar una proyección utilizando el método probabilístico con las herramientas en línea que brinda la DP y todas las etapas necesarias para la preparación de los datos básicos, como obtener la serie de estimativas de la fecundidad por estado en un período anterior a la proyección, buscar estimativas de la fecundidad en intervalos de 5 años y, finalmente, proyectar la fecundidad¹³. El ponente alerta que esta etapa de definición de los parámetros iniciales es muy importante, pues la estimación final puede tardar mucho tiempo dependiendo del número de trayectorias

¹³ Todos los códigos y enlaces que llevan a los programas que hay que utilizar están disponibles en las láminas de presentación en: http://www.alapop.org/2009/Docs/ProjectionsSeminar/FinalPresentations/Presentation_RioNov2011_Gerland_p2.pdf, lámina 14.

que se quiera estimar. Por ejemplo, para estimar 100 mil trayectorias el paquete¹⁴ lleva una semana. La evaluación de los resultados del modelo aplicado a Brasil fue simulado utilizándose datos hasta 1990 y estimando los demás datos hasta 2010. Otra vez, el modelo confirma que para los Estados Brasileños los valores observados de la TFT están dentro del margen de 80% de certidumbre y algunos Estados incluso en 95%. El modelo utilizando datos hasta 1990 también pierde parte importante de la experiencia de los últimos 20 años, en vista de que en este período la fecundidad bajó más rápido de lo que se había previsto. Gerland termina su presentación llamando a los usuarios a utilizar el paquete con los datos de sus países, cambiando los parámetros en el paquete y simulando con sus propias estimativas.

En la tercera ponencia, Guiomar Bay, del Centro Latino Americano de Demografía (Celade), habló en su presentación de “Las proyecciones de población a nivel nacional elaboradas por CELADE”¹⁵. Bay hace un recorrido respecto a las atribuciones que Celade tiene con relación a las proyecciones de población en la región. El Celade realiza estimaciones a nivel nacional, urbano y rural y estima la población económicamente activa para todos los países. Con relación a área menores, Celade no realiza estimaciones, pero brindan asistencia técnica cuando es solicitado por los países. Bay explica que el Celade ha trabajado tradicionalmente con los Institutos de Estadística en la definición de sus parámetros de proyecciones y estas eran pasadas a la DP que las tomaba en consideración en sus revisiones regulares, pero alrededor de 2002, debido a cambios en las estimativas de migración y en la mortalidad por las pérdidas debido a la epidemia del SIDA, las estimativas de la DP han tenido diferencias con relación a las estimativas de la propia región.

La participación de la academia en este proceso, segundo Bay, es mucho más estrecha con la DP, pero en Celade, aunque existió más en el pasado esto ha disminuido, así como ha disminuido la relación que los Institutos de estadística mantienen con la academia nacional. Además, que actualmente, por los cambios que la DP ha adoptado en la metodología, las estimaciones de Celade van a ser distintas de las estimaciones de la UN, en vista de que hay poco tiempo y recursos humanos para el uso de la nueva metodología, donde Celade va a continuar utilizando el método de las componentes demográficas con estimación de la fecundidad y mortalidad por métodos deterministas. La ponente llama la atención de que los datos de la región aun son muy deficientes¹⁶, donde muchos países tienen las estadísticas vitales muy

¹⁴ El paquete esta desarrollado en lenguaje estadístico R (<http://cran.r-project.org/>), que es un programa libre, en una biblioteca identificada como *bayesTFR* (Sevcikova et al 2011), y presenta una interface gráfica para facilitar la manipulación de los parámetros que fue desarrollada con la interfaz gráfica GUI, intitulada *bayesDem*, la cual también permite que se exploren fácilmente los resultados del modelo.

¹⁵ Vease en la sesión 2, adelante, la presentación respecto a “Las innovaciones en proyecciones de población a nivel nacional - los problemas para aplicar las nuevas metodologías”.

¹⁶ Hay un grupo de países que utiliza los censos y encuestas demográficas para sus estimaciones, otro grupo menor utiliza censos y estadísticas vitales y, finalmente, un grupo grande cuenta con las tres fuentes para elaborar estimaciones, por lo menos de fecundidad y mortalidad. Las informaciones de migraciones son escasas en casi todos los países.

subregistradas y los censos demográficos presentan problemas de enumeración y omisión distinta por grupos de edad, por lo tanto, tener una buena población base de donde se parta con las proyecciones es esencial para tener mejores estimativas, por lo menos en el corto plazo ya que son esenciales para las políticas públicas. El mayor desafío, entre tanto, está en las estimaciones de la migración internacional y la tendencia futura. Por ejemplo, México y Ecuador en la ronda del censo de 2010 presentaron población enumerada más alta que en las proyecciones y las explicaciones están en que las tendencias de la migración que se preveían no se cumplieron, en vista de las crisis, tanto el flujo de salida disminuyó, como empezó incluso a verificarse un flujo más alto de retorno de migrantes.

Según la ponente, para garantizar la mejor población base, en vista de que las estimativas de cobertura y omisión de los censos son casi inexistentes en nuestra región, pues las encuestas de postenumeración no son utilizadas, Celade ha trabajado desde 1980 con la conciliación censal, en general, utilizando datos de tres censos de población consecutivos. Sin embargo, actualmente ha utilizado lo que llama de conciliación demográfica, que utiliza datos desde el 1950, haciendo comparaciones entre las tres componentes demográficas y ajustando las poblaciones censadas por cohortes de nacimiento. Bay afirma que estos métodos son muy subjetivos pues dependen del conocimiento de la persona a cargo de las estimaciones y del conocimiento del contexto de cada censo. Por ejemplo, dice que problemas económicos coyunturales pueden afectar el porcentaje de omisión de un censo en un dado momento, como paso con Argentina en 2001. Además, un cambio importante en la metodología utilizada por Celade, informado por Bay, es que la conciliación y las proyecciones se están haciendo por edad simple de la población y no en grupos quinquenales, procedimiento que incluye cambios en la población total estimada comparada con los datos quinquenales usados por los países, aunque el método utilizado por todos es el mismo método de proyección por componentes demográficas¹⁷.

Bay llama la atención a que para las revisiones de 2010, o alrededor de este, las cifras brindadas por la UN, por Celade y de los propios países serán distintas, debido a que todas han cambiado sus metodologías de estimación, lo importante, dice ella es que las metodologías sean transparentes, para que se sepa decir a los usuarios los motivos de las diferencias encontradas. Así dice, que para estimar la fecundidad, que afecta mucho las proyecciones, es utilizada la curva logística con diferentes valores de la asíntota mínima, con 1.5 (Cuba), 1.6 (Brasil, Chile y otros que están debajo del nivel de reemplazo) y 1.7 para los demás países de la región, en donde la fecundidad va a presentar una reversión hacia el nivel de reemplazo otra vez. Sin embargo, Bay llama la atención a que el valor mínimo no se ha visto en la región, pues Cuba, por ejemplo, siempre se piensa que va revertir y continúa bajando la fecundidad año tras año. En cuanto a la estructura por edad de la fecundidad, Celade ha pasado a utilizar

¹⁷ Esto pasa porque hay discontinuidades demográficas por edad simple y los grupos quinquenales homogeneizan estas discontinuidades. Por otro lado, hay errores por edad simple como, por ejemplo, atracción por ciertos dígitos terminales, que los datos agregados en cinco años los amenizan.

un método de interpolación lineal con una estructura prevista para un futuro a largo plazo, siempre cambiando poco la estructura, en vista de que la región continúa con un calendario muy temprano de la fecundidad aunque el nivel ha bajado mucho. Con relación a la mortalidad, Celade cambió la tabla límite para las tablas utilizadas por las de UN, que llegan hasta cien años de vida en promedio, por el aumento en la expectativa de vida que se ha observado en la región. Sin embargo, aún hay problemas con la proyección de la estructura de la mortalidad por edad, principalmente para las edades jóvenes de la población masculina, que a partir de los 2000 ha presentado aumento de la mortalidad por causas externas. También, en la proyección se ha mantenido el diferencial de mortalidad entre hombres y mujeres observado en la actualidad. Finalmente, Bay dice que la migración es un desafío grande en cada país y la que ha tenido más falta de informaciones para la toma de decisiones al momento de proyectar la población.

Sesión 2: Proyecciones Nacionales y Subnacionales: obstáculos y avances regionales en la aplicación de nuevas metodologías

La segunda sesión tuvo el objetivo de presentar las metodologías utilizadas actualmente por las oficinas nacionales de estadística en algunos países de América Latina para las proyecciones y estimaciones a nivel nacional y subnacional y fue coordinada por Pedro Luis do Nascimento Silva, de ENCE, IBGE. Hubo presentaciones de tres países (México, Brasil y Chile) y una presentación del CELADE respecto a los países bajo su responsabilidad, para los cuales ha contribuido a las estimaciones oficiales. La primera ponencia, intitulada “Estimación recursiva de los tamaños y de las estructuras por edad, sexo y región de poblaciones” fue de Víctor Alfredo Bustos y de la Tijera, del INEGI, México, aunque las proyecciones oficiales de México en este momento están bajo la responsabilidad del Consejo Nacional de Población (CONAPO). Así, la presentación brindó una comparación de las proyecciones más recientes de CONAPO con resultados del Censo de Población de 2010, poniendo en relieve algunas contradicciones presentes en la estimación. En la presentación se brinda un método alternativo para estimar la población como una extensión del modelo matricial de Leslie, incorporando la proyección para los dos sexos y la migración a través del uso de un enfoque Markoviano. El modelo busca actualizar los datos a partir de los registros de nacimientos y defunciones, y en el caso de las migraciones, busca estimativas de la emigración indocumentada con la Encuesta Americana (*American Community Survey*) y las incorpora en el modelo. El resultado muestra que hay diferencias en las provincias con relación a la población estimada por el método propuesto y la enumerada por el censo, pero las diferencias son bien menores que la proyección brindada por CONAPO que consideró una tendencia de emigración más alta que la que ocurrió de hecho en el último período.

Para Brasil la presentación tuvo bajo la responsabilidad de Leila Regina Ervatti del IBGE, con la ponencia “*Projeções de população: experiência brasileira*” donde hace un recorrido histórico de las proyecciones realizadas por el Instituto, resume los resultados de la revisión de las proyecciones de 2008 que fue la última actualización

realizada por Brasil y, finalmente, presenta el plan de un sistema de proyecciones que el IBGE va a poner en práctica en la década. Según Ervatti, desde 1973 el IBGE hace proyecciones de población, pero hasta la constitución en 1988 eran estimativas para los años terminados en cinco. A partir de la constitución y más específicamente después de 1992, por ley, el Instituto debe publicar anualmente estimativas de población a nivel municipal, vinculado a transferencias de fondos a los gobiernos. Hasta 2000 las estimativas no eran divulgadas, solamente utilizadas por el gobierno e internamente para cálculos de las expansiones de las encuestas de hogares y cálculo de indicadores como el PIB. Las primeras proyecciones divulgadas ampliamente fueron a partir de 2001. La última revisión fue realizada en 2008, donde se parte del censo de 1980 como población base, sin correcciones, siempre utilizando el software RUP (*Rural-Urban Projection*), con el método de las componentes demográficas para el país. Importante registrar que la ponente afirma que en 2005 el IBGE realizó las proyecciones por componentes por suma de las Unidades Federativas (realizadas cada una de ellas por componentes demográficas), pero no las divulgó en vista de que se había aprobado el conteo poblacional que se realizó en 2007. Las estimativas de las componentes fueron divulgadas en una publicación conjunta con el UNFPA, pero no se publicaron las estructuras etarias por sexo. También realizó proyecciones para el año 2010 por edad, para dar seguimiento a la operación del censo demográfico de 2010, la cual tampoco fue divulgada, y muestra omisiones del censo para grupos etarios, principalmente los más jóvenes. En cuanto al futuro, está desarrollando un sistema integrado de proyecciones y estimativas, en cooperación con los Institutos Estatales de Estadística y reuniendo los softwares que existen, por ejemplo, IBGE desarrollo el PeqAr, programa que realiza estimativas por el método de las proporcionalidades (AiBi) y el método de la relación de cohortes. Un tema importante aún por definir, como afirma Ervatti, es la necesidad de establecer de manera oportuna las periodicidades de las actualizaciones de las proyecciones de población.

El representante de Chile, Gustavo Villalón (INE, Chile) presentó la metodología que en Instituto utiliza para estimar la población en las áreas menores de Chile, un área subnacional, con su ponencia intitulada “El Método de Relación de Cohortes y las áreas menores - Evaluación”. Recuerda que Chile desde los años 70 utiliza los métodos demográficos para proyectar la población y que antes de esto se utilizaban **métodos matemáticos**. La ponencia elegida por Villalón para compartir con los presentes fue respecto a la experiencia que Chile ha tenido en las proyecciones a nivel de comunas, aunque dice que hay áreas aún menores que el Instituto ha realizado. El ponente presenta el caso de las estimaciones de lo que se identifica como tercera Región de Chile, Atacama. El método que se utiliza es la Relación de Cohortes, propuesto por Duchesne en 1987¹⁸. Para aplicar el método en áreas menores, la primera información requerida es la proyección de las áreas mayores actualizadas. La última que el Instituto había realizado era la de 2009, por el método de las componentes demográficas para las 15 regiones del país, para el período 2002-2016. La gran ventaja del método

¹⁸ Informaciones más detalladas del método pueden ser obtenidas en: Duchesne (1987).

de cohortes es obtener población por sexo y edad para las áreas menores. Según Villalón, los resultados de la proyección oficial y la proyección actualizada muestran una diferencia pequeña en la población total, pero una disminución en la población de niños debido al cambio en los presupuestos de fecundidad más baja utilizados en la actualización. El ponente termina su exposición hablando de las grandes ventajas del uso del método de relación de cohortes para proyección de áreas menores.

En su presentación en la segunda sesión, Guiomar Bay, que también presentó en la primera sesión, habló de “Las innovaciones en proyecciones de población a nivel nacional - los problemas para aplicar las nuevas metodologías”, donde específicamente habla de la metodología que la DP ha aplicado desde la revisión de 2010. La ponente afirma que dos cuestiones fundamentales dificultan la aplicación de la metodología en la región, el tiempo de asimilación de esta y la falta de recursos humanos y financieros en Celade¹⁹ para capacitación, pero a su vez, dice que los Institutos de estadística también están con recursos humanos con conocimiento demográfico y escasos recursos financieros para aplicar en capacitación, que de hecho no lo ven como productivo, pues muchos han trabajado con personal temporal y consultores. Bay sostiene que los problemas de recursos humanos podrían ser aminorados con la mayor interacción con la academia, sirviendo como un “puente entre lo teórico y lo práctico”.

Sesión 3: Estimaciones de Población: innovaciones metodológicas y experiencias internacionales exitosas

En la primera sesión de la tarde, se presentaron dos ponencias relatando experiencias recientes internacionales y fue coordinada por Simone Wajnman del Centro De Desenvolvimento Regional (Cedeplar) de Minas Gerais, Brasil. La primera sesión trató de las actividades de la Oficina del Censo de Estados Unidos respecto a la forma de estimación anual de la población en áreas pequeñas, con la presentación de Howard Hogan, representante de esta oficina en el seminario. Además de la población por edad y sexo, también estima por las categorías de raza y origen hispánico, para el total del país, por estados y por comunas, estimaciones de número de hogares por estados y comunas. La segunda sesión estuvo a cargo de Sergei Scherbov, el jefe del grupo de Dinámica Poblacional y Proyecciones de Instituto de Demografía de Viena en Austria, que brindó una presentación respecto a la proyección del envejecimiento de la población, hablando del desafío de definir lo que será la población mayor en el mundo en el futuro y haciendo una propuesta innovadora.

La presentación de Hogan empieza con lo que podría parecer una anécdota, pero la más certera realidad entre aquellos que trabajan con proyecciones. Manifiesta a los presentes que los que perdieron las celebraciones por llegar a los 7 billones en octubre de 2011, como previsto por las Naciones Unidas, podrían celebrar en marzo

¹⁹ Bay informa que actualmente el Celade cuenta con solamente dos personas dedicadas al tema de proyecciones demográficas.

de 2012, cuando es la fecha prevista por el Buró del Censo de Estados Unidos. Hogan empieza su ponencia señalando que las estimaciones para niveles por debajo de las comunas las hacen solamente para el total poblacional. Añade que estas estimaciones anuales son importantes, pues son la base para el directorio de electores del país y para la distribución de recursos a lo largo del país (\$400 billones de dólares), sirven también de base para las encuestas nacionales, son denominadores para varios indicadores como tasas de nacimientos, muertes e indicadores económicos como el ingreso per cápita. Los datos básicos para las estimaciones son el registro de direcciones maestro, obtenido con el censo de 2010 y actualizado permanentemente y las estimativas de la *American Community Survey* (ACS)²⁰. Howard dice que los dos grandes retos que tienen son, en primer lugar los procesos de desafíos (*challenge process*), que permiten que los gobiernos locales puedan cuestionar sus estimativas con base en los registros de viviendas que mantienen y, en segundo lugar, hacer el pareo de la información de raza de las diferentes fuentes de datos. Otro punto importante mencionado por el ponente es que su instituto no les permite que tengan cifras que no sean compatibles con el censo, o sea, no hay caso en que las cifras de las estimaciones de población queden por arriba o por debajo de la enumerada en el censo, pues las estimativas deben reproducir a los censos. El método utilizado en la década de 2000 fue, partiendo de los datos del censo, se iba sumando los nacimientos, restando las muertes y agregando la migración neta. Los nacimientos y muertes son obtenidos de los registros vitales y la migración interna es una estimativa basada, principalmente, en las declaraciones de impuestos. La inmigración internacional es obtenida por la pregunta de la ACS respecto al local de residencia un año anterior y redistribuida por comunas con base en los patrones del censo anterior y la emigración internacional es modelada por las tendencias entre los dos censos anteriores. Para las unidades de vivienda hay diferentes fuentes, como permisos para construcción, encuesta de construcción, encuestas de demolición, etc. El ponente muestra algunos resultados respecto a cuán bien las diferentes estimativas se confirman, principalmente para la segunda mitad de la década y las respuestas son muy positivas. El gran desafío queda por lo tanto a los “*challenge process*”, al cambiar la población de otras comunas cuando una lograba aprobar sus estimativas²¹. Así, el Censo Buró logró que en el final de la década de 2000 los procesos de desafíos de las estimativas fueran suspendidas hasta después de la realización del censo, y están planeando reinstalar el proceso otra vez, pero con modificaciones importantes.

En la segunda charla de la sesión, Sergei Sherbov, advierte que en lugar de hablar de los métodos de proyecciones va hablar del uso de los datos de las proyecciones para llamar atención para el tema que actualmente es el mayor desafío global: el envejecimiento de la población. Scherbov comparte varias definiciones del envejecimiento poblacional y afirma que siempre el asunto está enmarcado por las preocupaciones

²⁰ Por el tamaño de la muestra, la encuesta produce estimativas actualizadas cada año para comunas con 65 mil personas o más, cada tres años para comunas con 20 mil o más y cada 5 años para todas las comunas, independiente del tamaño.

con el peso del sistema de retiro y jubilación, utilizándose la mayoría de las veces el indicador de dependencia demográfica. Sin embargo el ponente se pregunta: ¿Quiénes son los “viejos”? En general son considerados los mayores de 60 ó 65 años de edad. Entonces, Scherbov propone que se utilice edad prospectiva y no simplemente edad para medir el envejecimiento poblacional. Edad prospectiva es definida en relación a la edad de la persona y son los años remanentes que en promedio tiene para vivir. El primer abordaje para medir el envejecimiento podría ser la edad prospectiva promedio de la población y la segunda, siguiendo la proporción de personas de 65 años o más, podría ser la proporción de la población que les resta en promedio, por ejemplo, vivir por los menos 15 años más de vida. Los indicadores son mostrados para varios países y regiones del mundo y Scherbov concluye la presentación señalando que el envejecimiento de la población será un desafío, pero que no hay necesidad de exagerar el problema utilizando indicadores que miden mal el evento.

Sesión 4: Estimaciones de Población: experiencias nacionales

Para las estimaciones anuales de población, los Institutos de Estadística de Argentina, Brasil, Paraguay y Costa Rica presentaron la metodología que se ha utilizado y las dificultades que se presenta en esta área. Los métodos utilizados varían mucho de un país a otro y un problema importante es contar con información confiable de datos secundarios de las regiones subnacionales sobre las estimaciones de población por edad y sexo. Por otra parte, no existe una política clara para un calendario de actualización de las estimaciones oficiales y las evaluaciones son realizadas por algunas áreas técnicas, como se podrá notar por las ponencias brindadas. La sesión fue coordinada por Taís de Freitas Santos de UNFPA, de la oficina de Brasil, quien empezó la sesión haciendo una sugerencia, con relación a la capacitación del nuevo método presentado en la mañana por la DP, donde en vista de que tanto la división como el fondo están con equipos técnicos pequeños, que pudieran trabajar en conjunto para entrenar algunas personas que después podrían fungir como multiplicadores en la capacitación.

La primera ponencia fue brindada por Gabriel Mendes Borges, del IBGE de Brasil, hablando de “*Estimativas populacionais para os municípios brasileiros: obstáculos, avanços e desafios na aplicação de novas metodologias*”. Borges dice que las municipalidades brasileñas son las menores unidades geográficas para las cuales IBGE debe, por ley, presentar estimaciones de población anualmente, a mitad del año, la estimación es presentada solamente para el total poblacional (ni sexo o grupos de edad). También para estas estimaciones hay varias dificultades por la falta de datos adecuados, no solo de migración, que a este nivel no hay datos anuales, así como por las estadísticas vitales que tienen subregistro diferencial alto por regiones, o inclusive Estados. Borges explica que el método utilizado es de distribución proporcional de la población del área más grande para las áreas pequeñas. En primer lugar estimándose las poblaciones de los Estados con Brasil como el área más grande y después cada estado sirve como área más grande para distribuir la población por municipios, con el método conocido como AiBi. El ponente añade otros desafíos que

enfrentan para estimar estas poblaciones y, la principal mencionada, es la creación de municipalidades durante la década. Hay dificultades para determinar las poblaciones cedidas por una (o más municipalidades) para la creación de otra (s) y, la creación de municipios en Brasil, suele acontecer con frecuencia. Igual que el caso de Estados Unidos, los municipios pueden contestar las estimativas, desde que sea con base en evidencias adecuadas. Otra dificultad es la heterogeneidad grande que existe entre los municipios, tanto social cuanto con relación al tamaño, y esto puede variar de menos de mil personas hasta más de 11 millones de habitantes viviendo en un municipio. Hay planes de cambios para buscar las mejores formas de estimar la población y unas de las iniciativas es trabajar en conjunto con los Institutos estatales, en un proyecto que es intitulado SIPROJ.

El caso de Argentina fue presentado por Mónica Graciela Bankirer, del Instituto de Estadística de Argentina (INDEC), con la ponencia intitulada “Las estimaciones y proyecciones de la migración internacional: la experiencia Argentina. Niveles y tendencias observadas a nivel nacional y en el contexto latinoamericano”. La ponente no habló de las estimativas anuales de población, pero sí de la estimativa del saldo migratorio de Argentina, que es un problema para obtener. La fuente disponible para esto son los censos demográficos, con la pregunta de fecha fija de cinco años anteriores a los censos. El censo de Argentina estima las entradas de inmigrantes y los emigrantes son obtenidos de los censos de los demás países, identificando los argentinos residentes en estos países.

La tercera ponencia de la sesión fue brindada por Zulma Sosa, la directora general, del Instituto Nacional de Estadística (INE) de Paraguay, que habló de “Proyección de población en Paraguay: el desafío de su actualización”. Sosa dice que en estos momentos el INE está en la etapa de organización de la operación censal que ocurrirá en 2012, justo acaban de realizar el censo experimental, por lo tanto, no tienen valores actualizados de las proyecciones y estimativas. También subraya que Paraguay no tiene buenas estadísticas vitales, por lo tanto, las estimativas que tienen para la última década son provenientes del censo de población y, además, que la experiencia que tuvieron no fue muy alentadora, pero que es importante relatarla para ilustrar los desafíos a los que muchos de la región tienen que enfrentarse. Para la primera serie de proyecciones para la década de 2000 utilizaron el método de las componentes para estimar la población por sexo y edad, con el uso de software Prodem, desarrollado por Celade. Los resultados mostraron una diferencia de 18% de población de 0-4 años de edad más alta en la proyección que la enumerada en el censo de 2002, que de hecho ya había sido ajustado con la encuesta de postenumeración censal. Otro problema fue que la migración neta del área rural fue positiva y del área urbana negativa, contrario a que se esperaba de las tendencias. Aunque otras fuentes indicaban una posible reversión de urbana-rural de la migración, como encuestas de empleo, se supuso que los resultados a la pregunta sobre migración estaban mal. Estos datos de proyecciones fueron utilizados para evaluar la cobertura del plan de inmunización, donde se encontró sobre cobertura en algunos departamentos. Así, se supuso que la fecundidad de la proyección estaba subestimada y nuevas proyecciones

fueron realizadas, aunque el error podría estar en el registro. Ahora bien, en fechas más recientes los estudios de cobertura del programa de vacunación muestran resultados opuestos. Sosa dice que las proyecciones se han transformado en importantes instrumentos de gestión y que los directores de los institutos de estadística logran ver la importancia de tener buenas estimativas, pero no cuentan con personal ni datos adecuados. La ponente termina su exposición llamando la atención a dos puntos en cuanto a las proyecciones de la DP, que aunque bienvenidos los métodos probabilísticos, los problemas con los datos básicos son mucho más importantes en muchos países. Por otra parte, afirma que si es difícil para los propios países realizar sus escenarios futuros, esto es aún más duro para los técnicos de la DP. Termina llamando a que oportunidades de intercambio como la presente sean más regulares.

Olga Araya del INEC de Costa Rica hace una presentación respecto a las proyecciones del país, pero dice que no tienen todavía cómo proceder a una buena evaluación de estas proyecciones porque recién algunos resultados del censo de población de su país están disponibles. Un cambio importante que tuvieron fue que recalcularon la fecundidad y que habían llegado a la tasa de reposición en 2002 y no en 2005 como se supuso en la revisión de las proyecciones anteriores, y que de hecho, la fecundidad sigue bajando en Costa Rica. Araya dice que las proyecciones del INEC son realizadas con el apoyo de los demógrafos de Costa Rica, del Centro Centroamericano de Población. El método utilizado fue el de relación de supervivencia y migración para todos los 461 distritos del país para estimar la población por grupos quinquenales de edad a partir de 10 años de edad. Para estimar por sexo se aplicó la razón de sexo. Para estimar la población menor de 10 años se utilizó las tasas de fecundidad. Los resultados iniciales del censo indican que para algunos cantones la población proyectada queda mucho por arriba de la enumerada, pero para la población enumerada para el total del país las diferencias no son muy grandes. Termina hablando que aunque las proyecciones pueden contener errores para los totales, piensan que la estructura etaria de estas reflejan bien la realidad del país.

Métodos y aplicaciones utilizadas para estimar indicadores demográficos y estimativas poblacionales en pequeñas áreas o dominios

Las estimaciones de población para áreas pequeñas es un campo que está creciendo rápidamente y hay algunos buenos ejemplos de aplicaciones. Así, la primera parte del segundo día del seminario fue dedicado a la estimación de indicadores demográficos en pequeños dominios, con una conferencia respecto a la estimación de indicadores de pobreza en pequeñas áreas/dominios, con una sesión respecto a la experiencia innovadora de la *American Community Survey* llevada a cabo en Estados Unidos y con la presentación de la estrategia del Reino Unido utilizada para la estimación de pequeñas áreas para el censo de 2011. Adicionalmente fueron presentadas las experiencias de América Latina con relación a metodologías innovadoras en estos temas, con la presentación de estimaciones de población en pequeños dominios con la combinación de métodos demográficos y dos casos aplicados a Brasil, uno respecto a las posibilidades del uso de imágenes de satélite para

la estimación de información socioespacial y un modelo estadístico para estimar la población en los subdistritos de São Paulo.

En la conferencia proferida por Jon NK Rao de la Universidad Carleton, en Ottawa, Canadá, fueron presentados los resultados de un estudio anterior (Molina y Rao, 2010), respecto a la estimación de indicadores de pobreza utilizando un método Bayesiano Empírico (EB), comparándolo con los resultados del método utilizado por el Banco Mundial, conocido como ELL (Elbers, Lanjou y Lanjou, 2003). El foco central del método presentado por Rao está en que utiliza información de otras áreas para mejorar la estimación de un área que tiene una muestra muy pequeña. O sea, para calcular una estimativa se toma prestada fuerza de las buenas estimativas de otras áreas, disminuyendo las incertidumbres alrededor de las estimativas calculadas (en general disminuye el coeficiente de variación). El conferencista dice que muchas veces se esperan milagros con las estimaciones en pequeños dominios, pero con datos malos no se puede hacer mucho. Señala que en Estados Unidos se están intentando disminuir los tamaños de las muestras en muchas encuestas, con base en que se pueden obtener buenas estimativas con los modelos estadísticos, pero todo tiene un límite y las estimativas directas son siempre mejores, pero el relevamiento de la información es cada vez más caro. En la amplia presentación, Rao muestra los presupuestos de los modelos, la forma como se deben estimar los resultados y enseña algunos resultados para el caso de España. También enseña resultados comparados de esta metodología con la del Banco Mundial, mostrando que los métodos tienen sesgos muy bajos, pero la eficiencia, medida por el error promedio cuadrático del ELL es 60 veces más grande que para el EB.

Sesión 5: Población de pequeñas áreas y estimación de indicadores: nuevas metodologías

La quinta sesión contó con dos presentaciones y fue coordinada por Wanda Cabella de la Universidad de la República de Uruguay. La primera presentación fue ofrecida por Alfredo Navarro de la Oficina del Censo de EE.UU., intitulada “*American Community Survey Design and Statistical Methodology*”. La encuesta colecta datos con la metodología utilizada por décadas en las encuestas demográficas y en los censos de Estados Unidos, con muestras mensuales, que tienen sobreposición de datos. Los datos son colectados por correo, teléfono y finalmente con entrevista personal si las anteriores no fueron exitosas. El ponente dice que este tipo de abordaje es importante, pues elimina muchos costos, en vista de que, por ejemplo, el costo de una entrevista por teléfono y una hecha cara a cara es de 1 para 10. La encuesta empezó en noviembre de 2005, y en este primer mes el contacto fue realizado por correo, en el segundo mes por teléfono y solamente en el tercer mes el contacto personal es realizado. En cada mes los procesos se repiten de manera continua diaria. La muestra es diseñada de manera que produzca estimadores anuales, cada 3 y 5 años, para diferentes áreas geográficas (estados, provincias y comunas) - cuanto menor es el área más tiempo de acumulación de la muestra es necesario para obtener estimativas con coeficientes de variación menores. La muestra es seleccionada de un registro de

direcciones (*Master Address File* - MAF) que es actualizado por los correos y con trabajo directo de actualización en áreas más rurales y otras de difícil identificación. La muestra es seleccionada inicialmente en una sola etapa con base en las direcciones de viviendas al inicio del mes y es retirada una submuestra para los no respondientes, para la cita cara a cara. El ponente llama la atención que fueron llevadas a cabo muchas discusiones y testes hasta llegarse a las definiciones que hay actualmente en la encuesta. El objetivo de hacer la encuesta continua es que combinar datos de diferentes muestras mejora la calidad de las estimativas, como propuesto por Leslie Kish, además de producir estimativas que pueden ser actualizadas año tras año y permite además, producir datos para múltiples años de acuerdo a los intereses de los usuarios. Uno de los desafíos que tienen con las acumulaciones y estimativas para años múltiples es el cambio de las fronteras geográficas, principalmente, de las áreas menores. Este desafío fue transpuesto con la resolución que la geografía utilizada sería la del año más reciente de la estimativa. Otro problema es que las estimativas necesitan ser actualizadas por el índice de precios al consumidor y hay solamente uno para todo el país. De todas formas, todos los datos disponibles de la encuesta son valores promedios del período de acumulación.

Navarro señala que para implementar una encuesta de este tipo es necesario un amplio compromiso con los usuarios y saber qué tipos de indicadores y datos necesitan y si la encuesta logrará los datos de manera adecuada, involucrando también académicos. Adicionalmente, informa que uno de los principales motivos para implementar la encuesta fue debido a la inconsistencia que había entre número de viviendas registradas en el país y el número de responsables por domicilios provenientes de otras fuentes de datos, como los censos. Por lo tanto, una de las promesas de la ACS es informar en número de viviendas y promedio de personas por vivienda. Uno de los inconvenientes de la encuesta es que no tiene las informaciones socioeconómicas y demográficas de las personas para tener controles de la muestra, pues el cuestionario es muy sencillo. Para finalizar, el ponente presenta un abordaje por modelo estadístico, que se acaba de publicar y está disponible en el sitio del Buró del Censo, para estimar si una jurisdicción es elegible para votar (*Section 203 of the Voting Rights Act*), que permite utilizar los datos de la ACS de manera rápida y eficaz para actualizar los datos.

La segunda presentación de la sesión fue brindada por Denise Britz do Nascimento Silva de la Escuela Nacional de Ciencias Estadísticas del IBGE, de Brasil, intitulada "*Small Area Estimation Strategy for 2011 UK Census*"²¹, donde se presentó de manera resumida la metodología de estimación de cobertura del censo de UK, la necesidad de estimación en pequeños dominios, una simulación del modelo y los resultados. El censo de UK utiliza la encuesta de cobertura, que es realizada en conjunto con el censo, para estimar los niveles de cobertura, por pareo de los datos enumerados

²¹ La ponente informa que el trabajo que presenta fue realizado en coautoría con Bernard Baffour de la University of Southampton, Christine Sexton y Alan Taylor del Instituto de Estadística de UK y Alinne Veiga de la Universidad del Estado de Rio de Janeiro.

y reenumerados y estima la población de las *local authorities* (LA) por modelos de pequeñas áreas, para ajustar la subenumeración. Finalmente se hace una imputación de los datos de vivienda y de los individuos con base en las estimaciones de las áreas legales²². El censo es realizado por correo y la no cobertura puede llegar a 30%. La metodología utilizada para estimar la población por edad en grupos quinquenales y por sexo en cada una de las LA es un modelo simple con estimador sintético (que depende de los datos de un grupo de estas unidades, en general 10 LA agrupadas) o un modelo con un efecto fijo local para permitir el efecto de la LA específica. El modelo fijo es elegido solamente cuando el efecto de la LA es significativo, abordaje que fue definida a partir de la simulación del modelo realizada con los datos del censo anterior (2001).

Sesión 6: Población de pequeñas áreas y estimación de indicadores: experiencias nacionales aplicadas

En cuanto a las experiencias nacionales en las estimaciones innovadoras en áreas pequeñas, prácticamente todos los casos presentados estaban vinculados a las experiencias académicas y aplicaciones sin participación de los institutos nacionales de estadística y fue coordinada por Alicia Bercovich (Jubilada del IBGE). El primer caso presentado fue por Leandro González del CONICET-U.N., de Córdoba en Argentina, donde se combinan modelos de variables sintomáticas y proyecciones para áreas menores. Para el caso del departamento de Colón en la provincia de Córdoba, se utilizaron las informaciones de matrículas en escuelas primarias, número de electores, nacimientos, muertes y la suma de los eventos vitales como variables sintomáticas. Los mejores estimadores seleccionados fueron número de electores y de estudiantes de primaria. También se encontró que la calidad de las estimaciones varía mucho entre las jurisdicciones, para las áreas con menos población el error es más grande.

El ejemplo presentado con datos del estado de São Paulo fue brindado por Marcelo Pitta, de la Fundación SEADE, de Brasil, es parte de una cooperación entre el mundo académico y la oficina de estadística del estado, mostrando la importancia de este tipo de iniciativa conjunta. El objetivo de la estimación era proveer datos de población por sexo y edad en los distritos, que son áreas menores, no inferiores a 10 mil habitantes, en el municipio de São Paulo. Para esto se construyeron áreas territoriales por agregación espacial por el método SKATER (agrupamientos continuos en el espacio) con los datos del censo demográfico de 2000 (a partir de los sectores censales). La población total de las unidades territoriales fue estimada por modelos lineales generalizados, con la información de proporción de unidades de vivienda con energía eléctrica y la contribución del crecimiento vegetativo del área. Comparado con datos preliminares del censo demográfico de 2010, la estimación presentó desvíos que van desde 5% a 30%.

²² La ponente indica Abbott (2009) para mayores detalles respecto a la metodología del censo de UK.

La última presentación de la sesión estuvo a cargo de Antonio Miguel Monteiro del Instituto de Pesquisas Espaciales (INPE) de Brasil. La ponencia, intitulada “*Satellite Images and Spatial Analysis producing socio-spatial information: Myths and possibilities*” tuvo el propósito de mostrar la posibilidad de la utilización de imágenes de satélite para calcular indicadores socioespaciales para áreas pequeñas con los métodos nuevos disponibles. Estos métodos muestran avances muy prometedores y posibilidades en este campo, pero el ponente hizo hincapié que los avances solamente serán posibles a partir del trabajo conjunto entre los demógrafos, geógrafos e ingenieros especializados en imágenes de satélite para poner en uso las nuevas tecnologías disponibles y para obtener resultados significativos en las estimaciones de población para áreas pequeñas.

Los procedimientos recomendados y adoptados para la actualización, evaluación y planificación de las proyecciones demográficas

La sesión de actualización, evaluación y planificación de las proyecciones demográficas tenía sólo dos ponentes y, de hecho, en las presentaciones los temas no fueron discutidos en profundidad. Este es un tema que todavía necesita mucha discusión, pues a partir de los comentarios de la audiencia, quedó evidente que la mayoría de las oficinas de estadística de la región empezaron a hacer los planes para esta década. Sin embargo, se mencionó durante el seminario que los Institutos de Estadística están pasando por un momento de gran dificultad con la escasez de recursos humanos calificados en las proyecciones demográficas, hecho que dificultará cumplir con planes de actualización más permanentes de las proyecciones y estimativas de población en variados niveles geográficos.

Sesión 7: Actualización, evaluación y planificación de las proyecciones demográficas

La primera presentación de la sesión fue hecha por Bernadette Waldvogel de la Fundación SEADE de Brasil, que es el instituto vinculado al Estado de São Paulo responsable por los indicadores sociodemográficos y sus análisis y la producción de algunos datos, como el registro de estadísticas vitales del Estado. La presentación intitulada “*Metodologia e Avaliação das Projeções realizadas pela Fundação SEADE para 2010*”, tuvo por objetivo mostrar cuál es la metodología que la Fundación emplea para sus proyecciones y decir cómo la evaluación de éstas son realizadas. El Estado tiene los registros vitales de buena calidad, y de hecho, la propia fundación trabaja con la producción de estos datos para garantizar su calidad, así, el método utilizado para proyectar la población del estado y de sus regiones (15) es el método de las componentes demográficas con base en los datos de natalidad y mortalidad, provenientes de las estadísticas vitales anuales. La información de migración es utilizada de la estructura brindada por los censos demográficos. En la última revisión, de 2008, incluso las proyecciones de los municipios, que son 645, también fueron hechas por el método de las componentes. El período de proyecciones es hasta 2035. La hipótesis futura para la fecundidad es que llegue alrededor de 1,5 hijos por mujer, que la esperanza de vida disminuya la brecha entre mujeres y hombres, pero con las mujeres siempre con

esperanza de vida más alta y que la migración en todas las regiones del estado tienda a la migración neta nula. Los resultados comparados con el censo demográfico de 2010 para las regiones del Estado muestran que en promedio el desvío entre proyecciones y censo quedó alrededor de 2% (pero varía de casi -2% hasta 6%)²³ y justamente la migración fue el componente que causó las mayores diferencias. Con relación a la evaluación por municipios, en promedio también quedó en 2,2% de diferencia, pero los municipios más grandes, con más de cien mil habitantes tuvieron diferencias de cerca de 4% (226 municipios quedaron con diferencia entre 0 y 5%, 129 con diferencia entre 5% y 10% y 167 con -5% a -10%). La ponente concluye que estos resultados con la aplicación del método de componentes demográficas en nivel de áreas pequeñas le parecen bastante satisfactorios.

El consultor de demografía, Eduardo Arriaga, habló de *“Population Projections: Toward which goals are we going?”* Arriaga conduce su charla con sugerencias de lo que cree debería tener un programa informático para proyectar la población. El ponente empieza su presentación hablando que los programas informáticos utilizados para proyección tienen finalidades distintas, por ejemplo, que los de Naciones Unidas son para totales nacionales y con escenarios de largos períodos, pero los nacionales deberían al menos utilizar los métodos de las componentes demográficas a nivel de estados y para áreas urbano y rural. En cuanto al período, dice que para la planificación nacional se deben tener proyecciones por 15 años y una revisión es necesaria siempre que haya nueva información para actualizar las estimativas. Dice que para realizar las proyecciones hay que dejar de utilizar las razones de supervivencia, y pasar a usar las defunciones, para que pertenezcan al mismo año calendario. Además debería hacerse proyección por edad simple y anuales y olvidarse de las proyecciones quinquenales, pues las tendencias no son uniformes en los 5 años de la proyección. Dice que los programas deberían proveer espacios para guardar las proyecciones anteriores para que sea posible hacer comparaciones fácilmente con las revisiones realizadas. Todo lo que propone para un programa informático dice que ya está implementado en el RUP (*Rural and Urban Projection*) desarrollado por Buró de Censo de Estados Unidos, por Peter D. Johnson, con asesoría de demógrafos, en 1994 y con revisión en 2003. Para las pequeñas áreas propone que para el total de hombres y mujeres que simplemente se estima con una función logística con asíntota superior con la población del área mayor y por edad, se utilicen tablas de contingencia. Arriaga no entra en detalles sobre la metodología propuesta, pero menciona que esto fue aplicado para Colombia en años recientes.

Al final del segundo día del seminario se realizó una sesión temática con trabajos espontáneos enviados, donde fueron presentados tres trabajos, algunos aún preliminares, dos de Brasil y uno de México. Los trabajos de Brasil brindaron comparaciones de estimación de población por municipios por distintos métodos, utilizando datos de

²³ Se hace la nota de que la ponente no indicó si los datos del censo demográfico habían sido ajustados por cobertura.

partes distintas del país, como las regiones menos y las más desarrolladas. El trabajo de México fue sobre un método nuevo de proyecciones que fue publicado recientemente, utilizando series temporales (Silva et al, 2011). La sesión fue organizada y coordinada por Guiomar Bay y Leandro González, coordinadores de la red de Proyecciones y Estimaciones de ALAP.

Métodos y aplicaciones de las proyecciones para grupos específicos destinadas a proporcionar datos para el diagnóstico, ejecución y seguimiento de las políticas públicas y capacitación y entrenamiento

El último día del seminario estuvo organizado en tres sesiones, dos hablando de las proyecciones derivadas y aplicaciones en políticas públicas y la tercera respecto a los aspectos vinculados a la capacitación y enseñanza en demografía. Los dos temas necesitarían de días completos para discusión, pero el propósito fue iniciar las discusiones dado que el aumento de la demanda por planificación exige cada vez más las proyecciones para poblaciones específicas y, a la vez, esto exige más recursos humanos con las habilidades adecuadas para realizar buenas proyecciones.

Sesión 8: Demandas, avances y desafíos actuales en la estimación de poblaciones objetivo dirigidas al diseño, ejecución y seguimiento de políticas públicas

La sesión fue coordinada por Junia Quiroga, quien es demógrafa y actual funcionaria del Ministerio de Desarrollo Social (MDS) de Brasil. La presentación de Paulo de Martino Jannuzzi, también demógrafo y actual secretario de la Secretaría de Evaluación y Gestión de la Información (SAGI) del MDS de Brasil fue intitulada “*Contexto da demanda de informação para Políticas Públicas no Brasil Contemporâneo: Alguns desafios a enfrentar na produção das projeções demográficas, projeções derivadas e estimativas*”. En la presentación, Jannuzzi destacó la importancia de las proyecciones derivadas para las políticas públicas y la necesidad de integrar las estimaciones y proyecciones de población, adicionalmente el aumento por la demanda en el sector privado. Por otra parte, mencionó el gran reto de que los institutos de estadística institucionalicen los procedimientos de cálculos derivados para cubrir la demanda de políticas públicas. Jannuzzi comenta que el estado actual de la gran disponibilidad de datos para dar soporte a las políticas públicas ha sido resultado del trabajo importante desde la década de 1970, como un esfuerzo del IBGE y de los departamentos responsables por la producción y sistematización de datos de los propios ministerios, pero que en este momento se requiere avanzar en la búsqueda de métodos adecuados y poner los datos a disposición de la planificación, para que programas como el “Brasil sin Miseria” identifiquen y localicen las poblaciones objetivo de los programas. Principalmente el desafío es lograr tener los denominadores adecuados a los indicadores que son necesarios para el seguimiento de los programas. El ponente llama la atención sobre algunos cambios recientes que han ocurrido, como el aumento de demandas más sofisticadas, el apareamiento de usuarios más calificados, y los desafíos a los que hay que enfrentarse. Los desafíos son institucionalizar la producción de estadísticas derivadas, la necesidad de integrar modelos matemáticos, estadísticos

y de detección remota y la necesidad de que las proyecciones consideren escenarios futuros distintos²⁴.

La segunda ponencia vino del Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social de México, brindada por Enrique Minor Campa, que habló de los “Indicadores de pobreza y rezago social en México”. Minor explica que el Coneval es un organismo público y que tiene autonomía técnica y de gestión, que actualmente tiene seis investigadores académicos y un secretario ejecutivo. El objetivo del consejo es *“Establecer los lineamientos y criterios para la definición, identificación y medición de la pobreza, garantizando la transparencia, objetividad y rigor técnico en dicha actividad”*. Para ello, se empezó a medir la pobreza con los índices de pobreza alimentaria, pobreza de capacidades y pobreza de patrimonio. Sin embargo, evolucionó para medir la pobreza a partir de la definición del índice de rezago social. Para ello, se diseñó una encuesta específica con las preguntas pensadas para medir el índice. Este ejemplo de implementación de los procedimientos de investigación de campo y monitoreo presentado se mostró como un modelo a seguir en la planificación de la recolección de datos para el seguimiento y evaluación de los programas, o sea, producción de datos pensada con base en los indicadores que se necesitan medir y monitorear.

Para discutir sobre el uso de las estimativas y proyecciones en la educación, se tuvo la presentación de Ruben Klein, de la Fundación Cesgranrio de Brasil, científico que ha trabajado con el Instituto Educacional de Brasil (INEP) durante muchos años. Klein menciona que las estimativas de población son esenciales para ayudar a estimar la calidad de los censos educacionales y que, por otro lado, los propios datos de matrícula provenientes de los censos escolares son importantes para buscar mejores estimativas poblacionales. El ponente menciona que uno de los problemas con las proyecciones por serie educacional en Brasil, como casi todos los demás países, es la repetición de series, con niños con edad más adelantada para la serie que está cursando. El ponente indica que la cobertura casi total de la educación fundamental es debido mucho más al esfuerzo de poner los niños en la escuela, que debido a la demografía (disminución de niños en la población), pues dice que el descenso de la población joven no fue tan significativo al punto de dar cuenta de la cobertura que llega a más de 95% en las primeras series, sin embargo, no muestra cuánto las cohortes de población por edad disminuyeron a lo largo de los últimos años. Klein muestra cómo el Instituto Educacional hace las proyecciones de matrícula a partir de los datos del censo escolar y las dificultades que han tenido al comparar los datos de las proyecciones oficiales por edad de la revisión de 2003 y la de 2008, pues la de 2003 parecía muy sobrestimada para grupos de edad escolar. Klein señala que los resultados del censo demográfico de 2010 están más de acuerdo a los datos esperados por el censo escolar, entre tanto, no menciona la posible subenumeración del censo demográfico.

²⁴ Para mayores detalles de los temas mencionados en esta presentación se puede consultar el Capítulo 3 de autoría de Jannuzzi, en este libro.

Sesión 9: Proyecciones Derivadas: estimación de grupos específicos de población

En la sesión sobre “*Las proyecciones derivadas: estimaciones de población para segmentos específicos*” se presentaron importantes nuevos enfoques para estimar grupos poblacionales con base en demandas por servicios. Este tema tiene una gran interacción con la implementación de políticas públicas y su monitoreo y necesita mucha más atención de los estudiosos, así como de los institutos nacionales de estadística, pues en América Latina la gran mayoría no proporciona estimaciones y proyecciones, ni siquiera del número de hogares o viviendas. La sesión fue coordinada por Ana Amélia Camarano, del Instituto de Pesquisa Aplicada (IPEA) de Brasil. La sesión empezó con la presentación de Tim Miller (CELADE- Population Division of ECLAC) sobre “*Emergence of aged economies in the 21st century: Use of long run population projections for economic forecasts*”, que hace uso de proyecciones para mostrar el problema que los gestores públicos enfrentarán con el envejecimiento de la población y de su economía. Miller explica que es muy importante hacer proyecciones económicas y fiscales de largo plazo porque la población es la que determina los cambios económicos y fiscales pero esto no es visible en el corto plazo y, principalmente, estas proyecciones de corto plazo conducen a decisiones políticas equivocadas. El ponente manifiesta que para hacer la proyección es necesario un modelo de la actividad económica por edad, pero se concentra en explicar la parte demográfica del modelo. También muestra la situación demográfica en el largo plazo, con las economías convirtiéndose en economías envejecidas y ejemplos de cómo los cambios demográficos afectan cambios en la educación y salud. Termina la presentación llamando la atención a que las proyecciones probabilísticas son importantes por variados motivos, sin embargo, también se debe hacer la inversión en las proyecciones basadas en escenarios futuros, por ejemplo, con los aumentos en la escolarización y aumento de enfermedades crónicas, cómo esto afectará la población y cómo las políticas públicas deben prepararse para estos escenarios.

La proyección por demanda de servicios de salud fue presentada por Cristina Guimarães Rodrigues, de la Universidad de São Paulo (USP), Brasil, que expuso sobre “*Aplicabilidad del Método Lee-Carter para proyectar el uso de servicios de salud en Brasil*” que es parte de su trabajo de doctorado y otros recientemente realizados en conjunto con otros investigadores²⁵. El objetivo fue mostrar cómo las proyecciones por demanda de servicios de salud han sido realizadas y aplicar el método de Lee-Carter para pronosticar las tasas de ingreso en hospital, en el estado de Minas Gerais, del período de 2011 a 2020, y comparar los resultados de estos métodos con los tradicionales. De hecho, el método de Lee-Carter produce estimativas de las incertidumbres alrededor de la estimación y esto es uno de los propósitos de la ponente, pues dice que las tasas de internación en hospitales dependen de muchos factores que pueden ser cambiantes a lo largo del período proyectado. Estos factores depen-

²⁵ Los coautores de Rodríguez son Mônica Viegas Andrade, Bernardo Lanza Queiroz y Carla Jorge Machado de Cedeplar de la Universidad de Minas Gerais, Brasil.

den del perfil epidemiológico, de la dinámica demográfica y de las características de los servicios de salud. Guimarães explica detalladamente el método utilizado para la proyección, donde se proyecta el volumen de utilización de los servicios como una función de tasa de utilización por la población proyectada. El modelo es aplicado por grupos quinquenales de edad y los resultados muestran que el método de Lee-Carter tiene mejor desempeño, pero que esto depende de los períodos de la serie temporal utilizada. Un ejercicio más reciente, utilizando la serie original suavizada por promedio móvil, muestra que el método determinístico (que extrapola la tendencia anual) tiene un resultado un poco mejor, pero este método no estima las incertidumbres alrededor del nivel promedio. La ponente termina llamando la atención a que el método puede ser utilizado para otros tipos de servicios, no solamente en el área de salud.

Otro tema muy importante en la proyección de demandas es la proyección de viviendas y hogares. Gustavo Givisiez, de la Universidad Federal Fluminense, de Brasil, presentó la ponencia intitulada “Proyecciones de familias y hogares”, que ha sido un tema que ha ganado visibilidad en los últimos años, principalmente porque las tasas de crecimiento de familias, hogares y viviendas son distintas de las tasas de crecimiento poblacional. Givisiez dice que la demanda por viviendas puede resultar de varios factores, como renovación urbana, necesidad de nuevas viviendas, reconstrucción por desastres naturales, entre otros, pero el método que ha utilizado solamente considera la cuestión demográfica, con aumento de la población responsable por el aumento de nuevas viviendas. El método utilizado es la proyección de la tasa de jefatura por grupos de edad y sexo, aplicada a una proyección de la población. La tasa de jefatura femenina en todos los países ha aumentado, en casi todos los grupos etarios, en algunos países más que en otros, y esto es tomado en cuenta en la proyección. El método es implementado en dos etapas, donde se proyectan el *stock* de viviendas y la tasa de jefatura por edad y sexo en primer lugar y después se proyecta por categorías de tamaño de vivienda (promedio de personas por vivienda: una, dos, tres o cuatro y cinco o más personas). Comparando los resultados proyectados con el censo demográfico, lo proyectado tuvo 5,5% más de viviendas que el enumerado por el censo. El ponente sugiere que parte de la diferencia fue por la utilización de una tendencia de aumento, quizá exagerada, de la jefatura femenina. El ponente finaliza hablando de un modelo para la proyección de viviendas por áreas pequeñas, un ejemplo con municipios, pero externaliza las dificultades de proyectar las tasas de jefatura, que varían mucho de un año a otro por las fluctuaciones de pequeños dominios. Que una alternativa sería cambiar el método y utilizar una proyección de tamaño de viviendas y no de las tasas de jefatura, pero recién se empezó el trabajo.

La última presentación de la sesión fue realizada por Brenda Yépez-Martínez, de la Universidad Central de Venezuela, con la ponencia “Proyecciones de hogares: métodos, aplicaciones y práctica actual”, que también es el resultado de su trabajo de doctorado. El objetivo de la presentación fue hacer una revisión de la situación actual de las proyecciones de hogares en el mundo, identificar los métodos de proyecciones de hogares utilizados y presentar una aplicación de las proyecciones de hogares en Venezuela, con un método que podría ser utilizado en otros países de la

región. Se consultó con los institutos de estadística de 74 países para compilar información sobre proyecciones oficiales de hogares. De hecho, pocos tienen estadísticas oficiales (en América Latina sólo México)²⁶, y de estos se identificaron los métodos utilizados, que en su mayoría era el método de tasa de jefatura, utilizado por Naciones Unidas desde la década de los 1940²⁷. Con relación a los métodos más recientes, Yépez-Martínez llama la atención que existe una variedad enorme de métodos y programas informáticos, muchos de ellos basados en microsimulación. Dice que esto es el resultado en general de proyectos financiados, que después de terminados no se disponen los métodos para utilización amplia. La ponente dice que los responsables de los institutos de estadísticas afirman que no utilizan métodos más recientes por la falta de datos que tienen y, principalmente, por la dificultad de datos para actualización, pues muchos métodos dependen de tasas de transición de hogares. La comparación de métodos realizada por la ponente, con datos de Venezuela, resultó en que el más consistente era el Método desarrollado por Ediev²⁸, el método Alfa que proyecta hogares por tamaño y edad de la persona de referencia.

Sesión 10: Capacitación en los nuevos métodos y herramientas de proyección: la cooperación nacional e internacional

El último tema discutido en el seminario, respecto a la capacitación, de hecho fue un tema que estuvo presente en todos los días, dado el desafío que esto representa para la región. La coordinación estuvo a cargo de Pedro Luis do Nascimento Silva, que informa que esta sesión además de las presentaciones tendrá una comentarista. La primera presentación fue brindada por Moema Fígoli de la Universidad de Minas Gerais, con la ponencia *“Teaching projections and challenges regarding the theory and practice”*. Antes de empezar la presentación Fígoli hace hincapié en que el tema de la sesión fue tratado en cada una de las discusiones anteriores por la importancia que tiene en la región y que tener la sesión al final fue providencial para la discusión de una posible agenda futura sobre capacitación y enseñanza en demografía. El propósito de la presentación, segundo Fígoli, es mostrar que los datos que tenemos para realizar proyecciones son de calidad muy malos y, por tanto, el desafío es enseñar a los estudiantes de demografía cómo tomar decisiones basadas en estos datos para obtener las mejores estimativas. La ponente muestra los datos de fecundidad de las encuestas de hogares para Brasil, para demostrar las enormes variaciones que el dato recolectado presenta y señala que está en manos del demógrafo la elección del método para corregir esta información y que al final, todo es siempre muy subjetivo, aunque se busque tomar decisiones basadas en tendencias.

Daniel Macadar, demógrafo, del Fondo de Población de Uruguay, presentó los desa-

²⁶ En Brasil y España no tenían estadísticas oficiales, pero sí estimaciones para el gobierno a partir de cooperación con institutos académicos. En el caso de Brasil, se utiliza justamente el método presentado por el ponente anterior.

²⁷ Para mayores detalles de la investigación realizada se puede consultar en Capítulo 5 de autoría de Yépez-Martínez y colegas en este libro.

²⁸ El método y una aplicación son presentados en Capítulo 6 en este libro.

rollos más recientes del programa PRODEX: Proyecciones demográficas en entorno Excel, que es un proyecto del Celade, para proveer una actualización del programa Prodem. El PRODEX, como informado por Macadar, es una aplicación para realizar Proyecciones Demográficas, en planillas de cálculo (Excel con Macros en VBA). Las ventajas del programa es la minimización de costos de desarrollo, uso de un Standard mundial en planillas de cálculos, Fácil compatibilidad con otros softwares y minimización de costos de capacitación de usuarios, pero tiene la desventaja de la dependencia de ambiente Windows y versiones de Microsoft Office²⁹. Vale destacar que en América Latina, el software más utilizado por las oficinas estadísticas es el RUP, que ahora tiene una versión de Excel, y el Prodem, que tiene esta versión en desarrollo también con el uso de planillas de cálculo. Importante registrar que se mencionó que el uso de las herramientas de programación de uso público, tales como R, se debe considerar para los desarrollos en esta área. De hecho, la aplicación del enfoque probabilístico para estimar las tasas de fecundidad presentados por la DP utiliza bibliotecas desarrolladas en R y una sencilla interfaz GUI.

En la tercera presentación, Guiomar Bay, de Celade, habla de la enseñanza de demografía desde el punto de vista del Celade. Presenta un histórico de cómo se formó el Celade, con el proyecto de capacitar personal técnico en la región, así como de la creación de otros centros en el mundo. La ponente categoriza Celade en tres períodos en relación a la capacitación en demografía. El primero un período de crecimiento, de 1950-1976, con muchos recursos y número de personas capacitadas. La segunda etapa fue de adaptación por las cuestiones políticas de la región y el centro se cambió de Santiago de Chile a Costa Rica. La tercera etapa, ya en 1987, un período de ajuste y diversificación del programa y financiamiento para seguir capacitando. Hasta 1987 habían pasado por Celade 3.696 personas que se capacitaron en el Centro. El último grupo de maestría ocurrió en 1987-1988 y tuvo que ser una maestría en Población y Desarrollo Económico, pues ya no había recursos para capacitación en demografía. Después de esto solamente se realizaron cursos intensivos y no maestrías y en 1999 ocurrió el último curso intensivo. Desde esta época hasta la actualidad, Celade ha trabajado con asesorías y, en el último año, volvió a ofrecer un curso Regional Intensivo de Análisis Demográfico de corta duración, con la participación de personas de 13 países de la región, pero solamente el instituto de estadísticas de Ecuador envió personal. Bay sostiene que aunque la región amplió la oferta de cursos de maestría y doctorado en la región a nivel académico, hay un vacío de entrenamiento que hace falta, para el personal de los institutos de estadística principalmente, y que Celade puede llenar este vacío otra vez si hay recursos financieros. Segundo Bay, los cursos académicos demandan mucho tiempo y los institutos de estadística además de la escasez de personal, cuando liberan un funcionario para un curso académico, este no vuelve más en la función que ejercía antes.

²⁹ Para un análisis más completo de comparaciones entre algunos programas informáticos disponibles para proyecciones demográficas, consultar en este libro el Capítulo 7, “Programas informáticos para proyecciones demográficas: revisión y comparación comentada”, de autoría de Enrique Peláez, Leandro M. González y Daniel Macadar.

El tema de capacitación y entrenamiento en demografía fue comentado por Suzana Cavenaghi, de la Escuela Nacional de Ciencias Estadísticas (ENCE), de IBGE. Cavenaghi dice que ha participado de algunas iniciativas de la Unión de Población (IUSSP) respecto a este tema, que ha preocupado sobremanera en todas las regiones del mundo, por eso cree que es muy oportuna la discusión en esta sesión. Empieza por corroborar la noción mencionada por otros ponentes que para saber hacer una buena proyección es necesario conocer todos los aspectos demográficos y no solo “apretar botones” de programas informáticos y que adquirir este conocimiento lleva tiempo. Sin embargo, afirma que hoy día, esto no es suficiente para hacer una buena proyección, pues es esencial también conocer a los métodos estadísticos y, un aspecto que no se ha mencionado, que es esencial saber trabajar con los microdatos de las encuestas y censos. Por otro lado, hay cada vez más demanda por capacitaciones rápidas. Los que son responsables por la enseñanza deben pensar en cuáles son las soluciones posibles para resolver esta paradoja y si, de hecho, es posible resolverla. Cavenaghi dice que hay que separar los tipos de capacitación que se demanda, pues por un lado es necesario capacitar profesores e investigadores, y el Celade en el pasado cumplió con este papel, pero se avanzó en la región y las universidades son las que deben cumplir en este rol. Pero, por otro lado, hay que reconocer que hay necesidad de capacitación de técnicos, no necesariamente con cursos académicos. De todas formas, después de la capacitación, Cavenaghi señala que el trabajo conjunto de técnicos y académicos es esencial para lograrse buenas proyecciones, pues hay informaciones y procedimientos con relación a la producción de los datos que los técnicos conocen mejor y otros aspectos que los investigadores tienen más experiencia y conocimiento. La cooperación es la palabra clave en este tema. Otro aspecto importante, que Cavenaghi dice que no fue mencionado en las presentaciones, es la necesidad de buen material didáctico, que los que existen en español y portugués, son antiguos, de la década de los 1960 y 70, con datos aún más antiguos. Hay necesidad de hacer uso de las nuevas tecnologías y herramientas para la producción de material para enseñanza, que hoy día, ya no son solamente los libros, sino que también programas informáticos dirigidos a la enseñanza. La comentarista dice que otro tema importante es con relación a la calidad de los datos, como bien mostrado por Figoli, pues producir datos básicos buenos depende no solo de recursos financieros, sino que también de capacidades en recursos humanos que puedan proponer formas de recolectar buenas informaciones, para que se puedan diseñar buenos cuestionarios que produzcan datos de mejor calidad. Utiliza el ejemplo de los datos de la fecundidad en las encuestas de hogares de Brasil, y de los censos demográficos, donde se usa solamente no más que cinco o seis preguntas para estimarse estos indicadores que son esenciales para determinar los niveles y patrones de estas componentes³⁰, que son

³⁰ Además de mejores preguntas, las encuestas y censos demográficos deberían incluir estas preguntas luego al inicio del cuestionario, donde se empieza a describir los residentes del hogar (o domicilio). Esto además de ayudar con la buena declaración de las estimativas de fecundidad y mortalidad tienen potencial de colaborar para una menor omisión de niños en los relevamientos de datos, hecho conocido en los censos de nuestra región.

tan importantes en las proyecciones, así como la ausencia de datos de la migración internacional, que en estos días de seminarios se mostró tanto la necesidad de saber cómo captar esta información en todos los países. Cavenaghi dice que todo esto, capacitación, nuevas investigaciones y producción de datos demandan recursos financieros, y piensa que los países no han dedicado recursos suficientes para el tema, por un lado porque los responsables por los recursos no ven la necesidad y, por otro, porque nosotros no sabemos mostrar la importancia de las proyecciones y la relación costo beneficio de aplicarse mejores recursos en este tema. Hablar de proyecciones y estimaciones puede ser un tema duro para no especialistas, pero hablar de la necesidad y posibilidad de estimar la proporción o el número de pobres, el tamaño de la fuerza de trabajo, del grupo en edad escolar, o cualquier grupo objetivo de políticas públicas, a mediano y largo plazo, no sólo todos lo entienden, sino que lo han demandado cada vez más.

El camino a seguir

Toda la actividad se mostró muy productiva y creó expectativas positivas de un primer paso en la dirección de buscar soluciones más adecuadas para el tema de proyecciones y estimaciones, que cada vez más se presenta como importante. El siguiente paso en la región será dar mayor protagonismo a la red en las estimaciones y proyecciones de población, que es organizada por ALAP-CELADE, y traer otras asociaciones para las próximas actividades de la red.

Para dividir los detalles de este primer paso, otros dos pasos importantes fueron decididos en la reunión. Uno de ellos fue poner a disposición en la Internet las presentaciones, para los profesionales que no pudieron asistir. La segunda actividad fue exactamente la decisión de organizar esta publicación con un informe más detallado sobre los temas tratados en el seminario y otros capítulos sobre tres temas importantes discutidos en el seminario: métodos de proyección para áreas nacionales y subnacionales, estimación de pequeñas áreas y proyecciones derivadas.

Uno de los temas más importantes discutidos en el taller fue la necesidad de avances en el área de desarrollo de capacidades, enseñanza y capacitación, debido a las deficiencias en la formación en demografía que es verificada en los últimos años, en América Latina. Además, los Institutos de Estadística deberían invertir en su personal responsable por los temas demográficos y avanzar en la cooperación interinstitucional y entre la academia y el área técnica. Como indicado por Nascimento, del IBGE, la inversión en los recursos humanos por los Institutos de Estadística sí es posible, utilizando el ejemplo de IBGE, que ha invertido en capacitación de su personal hace mucho años, de dos maneras, una con la Escuela de Estadística, con la maestría en Estudios de Población e Investigación Social y un proyecto futuro de doctorado, y por otro lado, dando el permiso con remuneración para funcionarios para la capacitación en maestrías y doctorados, incluso en el exterior y que su propio caso era un ejemplo de la inversión del Instituto.

Queda evidente que todos los avances se necesitan con urgencia, particularmente en relación a buscar mejores datos básicos e informaciones de la cobertura censal y omisión por grupos etarios. Heilig, de la DP, señala que no hay métodos demográficos o estadísticos que puedan hacer magia en obtener buenas proyecciones si no hay buenas estimativas de fecundidad, mortalidad y migración, así como una buena estructura de población por edad y sexo. Tal y como está ahora, en la mayoría de los países, es imposible tener buenas estimaciones de los errores de cobertura del censo y de los errores de estimación de las proyecciones, por lo que es imposible tener buenas críticas de las estimaciones realizadas. Por ende, la cooperación interinstitucional para la capacitación y para la producción de datos es el camino a seguir.

Referencias bibliográficas

- Abbott, O. 2011 UK Census Coverage Assessment and Adjustment Methodology, *Population Trends*, 137 (Autumn Edition), 2009.
- Alkema L., Raftery A.E., Gerland P., Clark S.J., Pelletier F., Buettner T., Heilig G.K.. Probabilistic Projections of the Total Fertility Rate for All Countries. in: *Demography*, 2011.
- Duchesne, L. *Proyecciones de población por sexo y edad para áreas intermedias y menores. Método de Relación de Cohortes*. Centro Latinoamericano de Demografía: Santiago de Chile, 1987.
- Elbers, Chris, Lanjouw, Jean O., Lanjouw, Peter. Micro-Level Estimation of Poverty and Inequality. *Econometrica*, V. 71, N. 1, p. 355-364, 2003.
- Goodkind, Daniel (2011), *The World Population at 7 Billion*, Population Division, US Census Bureau, <http://blogs.census.gov/2011/10/31/the-world-population-at-7-billion/>, accesado en 30 de junio de 2012.
- IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) 2011, Sinopse do Censo Demográfico 2010. IBGE: Rio de Janeiro, Pp. 261, disponible en <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/sinopse.pdf>.
- Molina, Isabel; Rao, J. N. K.. Small area estimation of poverty indicators. *Canadian Journal of Statistics*. V. 38, N. 3, pp. 369-385, Septiembre, 2010.
- Population Division of the Department of Economic and Social Affairs of the United Nations Secretariat (2010), *World Population Prospects: The 2010 Revision*, <http://esa.un.org/unpd/wpp/index.htm>.
- Raftery, A. E., Alkema, L., Gerland, P., Clark, S. J., Pelletier, F., Buettner, T., Heilig, G., Li, N., Sevckova, H. (United Nations population Division, Expert Group Meeting on Recent and Future Trends in Fertility, New York, 2-4 December 2009). White Paper: Probabilistic Projections of the Total Fertility Rate for All Countries for the 2010 World Population Prospects, 2009.
- Sevcikova H., Alkema L., Raftery A.E.. bayesTFR: An R Package for Probabilistic Projections of the Total Fertility Rate. *Journal of Statistical Software*, V. 43, N. 1, pp. 1-29, 2011.

Silva, E., Guerrero, V. M. e Peña, D.. Temporal disaggregation and restricted forecasting of multiple population time series. *Journal of Applied Statistics*, v. 38, N. 4, pp. 799-815, 2011.

Reflexiones sobre las estimaciones y proyecciones de población en América Latina: innovaciones metodológicas y dificultades para implementarlas

Guiomar Bay¹

Resumen

Desde la década de 1950 se ha reunido información relevante de los procesos demográficos en América Latina, se inició la elaboración de proyecciones de población por el método de los componentes y se desarrollaron técnicas para su estimación según las diferentes necesidades. Las transformaciones demográficas de la región —el acelerado proceso de transición demográfica y los flujos migratorios— repercuten en las proyecciones elaboradas, de tal manera que pueden tornarse obsoletas en un período breve. Por otra parte, surge la necesidad de contar con proyecciones a largo plazo, lo que conduce a incorporar nuevas técnicas para su cálculo. En la región, muchos países no cuentan con recursos humanos capacitados para incorporar los avances metodológicos ni disponen de la información necesaria para aplicarlos. Estas dificultades generan la necesidad de un acercamiento entre los académicos y los técnicos de las oficinas de estadística, para aplicar nuevas metodologías que cubran las necesidades de datos. En la mayoría de los casos, este acercamiento no se genera de manera espontánea, situación que ha llevado a crear la Red de estimaciones y proyecciones de ALAP-CELADE, que tiene por objetivo promover la cooperación internacional y de la academia con las oficinas de estadística mediante el intercambio de experiencias para tratar de sortear estas dificultades.

¹ Moderadora de la Red ALAP/CELADE de estimaciones y proyecciones de población; Oficial de Asuntos de Población, CELADE- División de Población de la CEPAL.

Antecedentes

Desde la década de 1950 se ha reunido información relevante para elaborar estimaciones de la mortalidad, la fecundidad y la migración, puesto que son los componentes demográficos fundamentales para conocer la dinámica de la población en cuanto a su estructura por sexo y edad. Desde esa misma fecha se ha impulsado también el desarrollo de estadísticas nacionales, principalmente en lo que se refiere a los censos de población. Al respecto, la comunidad internacional ha elaborado recomendaciones para los levantamientos censales y los sistemas de estadísticas vitales que apuntaron a mejorar las formas de conocer los niveles y la estructura de la fecundidad, la mortalidad y la migración, y consecuentemente la estructura por sexo y edad de la población. Estas recomendaciones abarcan desde la elaboración de las boletas para la recolección de la información hasta los tabulados básicos necesarios para la aplicación de las técnicas y metodologías de estimación de los componentes demográficos que se fueron desarrollando a través del tiempo.

En 1956, las Naciones Unidas publicaron el *Manual II: Métodos para preparar proyecciones de población por sexo y edad* (Naciones Unidas, 1956), que se transformó en un referente para elaborar las estimaciones y proyecciones de población por componentes en los países de la región. Otro hito importante para América Latina en esta materia fue la creación del Centro Latinoamericano de Demografía en 1957². El CELADE tenía como objetivos brindar capacitación avanzada en la aplicación de la demografía al estudio de los problemas económicos y sociales y a la planificación del desarrollo; promover la investigación demográfica ajustada a las realidades socioeconómicas de los países latinoamericanos; establecer datos demográficos y técnicas de investigación uniformes a fin de asegurar la comparabilidad entre los países y generar un sistema de intercambio de información sobre temas de población.

En 1968, el CELADE publicó el primer número del *Boletín Demográfico*, con información sobre las estimaciones y proyecciones de población elaboradas por el método de los componentes, que partían en 1920 y tenían como horizonte el año 1980. Este fue el primero de una serie de boletines editados semestralmente hasta julio de 2005, cuando terminó su publicación con el número 76 y partió la del *Observatorio Demográfico*.

Así como el antiguo *Boletín*, el actual *Observatorio Demográfico* tiene por objetivo divulgar las estimaciones y proyecciones de población nacional y derivadas, preparadas por el CELADE conjuntamente o en consulta con los institutos nacionales de estadística de los países de la región.

Desde la publicación del *Manual III* de las Naciones Unidas se han incorporado varios cambios metodológicos en el proceso de estimación y proyección de los niveles y estructuras de los componentes demográficos. En 1973, las Naciones Unidas desa-

² En 1998 pasó a llamarse Centro Latinoamericano y Caribeño de Demografía - División de Población de la CEPAL.

rollaron un programa computacional para realizar proyecciones de población por componentes denominado ABACUS; en 1981 se hizo una revisión que, entre otras facilidades, incorporaba la posibilidad de elaborar estimaciones y proyecciones de población para 250 años. En 1989 se publicó la tercera revisión del ABACUS, apta para computadores personales, y que permitía hacer proyecciones para un período superior a los 100 años.

Paralelamente, el *International Programs Center* (IPC), de la División de Población de la Oficina de Censos de los Estados Unidos de América, desarrolló el programa RUP (*Rural-Urban Projections*), que permite elaborar proyecciones por componentes que presentan como salida la población por edades simples, las tablas completas de mortalidad, además de posibilitar la suma de proyecciones, entre otras opciones. En 1994, Arriaga y colegas publicaron un manual, compuesto por dos volúmenes, en el que se presentaban técnicas de análisis demográfico y el RUP para microcomputadores (Arriaga, 1994).

La década de 1980 trajo cambios importantes en el proceso de estimación y proyección de la población con el surgimiento de los microcomputadores, abriendo una ventana de oportunidades para el manejo de datos. En esos años, el CELADE desarrolló un programa de proyecciones demográficas (PRODEM) para microcomputadores que opera de la misma manera que el ABACUS pero es más amigable para el usuario e incorpora rutinas y módulos especiales para elaborar proyecciones subnacionales y proyectar la fecundidad y la mortalidad según las nuevas metodologías. En 2009 se comenzó el desarrollo de un sistema de planillas en ambiente EXCEL denominado PRODEX, que elabora estimaciones y proyecciones de población por edades simples, tratando de suplir así las necesidades inmediatas de los institutos nacionales de estadística de la región.

Los programas generados por la Oficina de Censos de los Estados Unidos de América (RUP) y el CELADE (PRODEM) han sido las herramientas más utilizadas en la región para elaborar estimaciones y proyecciones de población, operando con la misma lógica pero con algunas diferencias metodológicas.

El primer *Boletín Demográfico* del CELADE cubrió un período de 60 años, considerando la población hasta los 70 años y más. Con la llegada de los computadores y el desarrollo del ABACUS, las Naciones Unidas y el CELADE empezaron a elaborar estimaciones y proyecciones desde 1950 hasta 2050 y considerando la población de hasta 80 años y más, además de construir diferentes escenarios de evolución futura de la fecundidad –variable de gran impacto en el tamaño de la población– y, posteriormente, escenarios de evolución de la mortalidad y la migración.

Con el aumento de la capacidad de los computadores, su uso prácticamente universal y la mayor disponibilidad de información, se han desarrollado nuevas técnicas de manejo de datos y modelos de proyección. La revisión realizada en 2010 de las estimaciones y proyecciones de población, elaborada por la División de Población de las Naciones Unidas (2011), incorporó modelos probabilísticos en la proyección de los niveles de fecundidad y mortalidad. El cambio metodológico es significativo y surge

de la necesidad de elaborar proyecciones a largo plazo y de la disminución de los valores de la fecundidad observada en los últimos años, que ha alcanzado niveles que hace pocas décadas no se concebían.

El *Observatorio Demográfico* No. 11, titulado “Proyecciones a largo plazo” (CELADE, 2011), presenta las estimaciones y proyecciones de población elaboradas por el CELADE para el período 1950-2100, calculadas con una metodología alternativa a los modelos probabilísticos de la División de Población de las Naciones Unidas, y que puede ser asimilada por los países a corto plazo.

Las fuentes de datos en la región: avances y tareas pendientes

Para realizar estimaciones y proyecciones que representen la realidad de un país o región es necesario contar con un sistema de recolección continua o periódica de datos sobre la población (o de ambos tipos), en especial acerca de sus características demográficas básicas como el sexo y la edad, los nacimientos y defunciones, así como de los movimientos migratorios. Además, se requiere que estos datos cumplan requisitos de cobertura, oportunidad, periodicidad, desagregación y calidad.

Es común comparar los datos estimados con los observados y de allí extraer conclusiones sobre la omisión de personas en los censos de población, el subregistro de los nacimientos y las defunciones. En la mayoría de los casos, este procedimiento es la única manera de estimar la cobertura de estas fuentes.

En este artículo se presenta un enfoque distinto, pues en la realidad las fuentes de datos y las estimaciones tienen problemas de distinta índole, y entonces tratar de armonizar las cifras estimadas con las observadas resulta útil al momento de elaborar estimaciones y proyecciones de población. Se abordará la diferencia entre los valores observados y los estimados tratando de explicar qué podría estar detrás de estas disimilitudes.

En 1950 las Naciones Unidas impulsaron los censos de población mediante su programa Censo de las Américas. A partir de allí, el relevamiento censal se transformó en una herramienta moderna de planificación. La universalidad de este instrumento hace que constituya una de las principales fuentes de datos a considerar al momento de elaborar estimaciones y proyecciones de población. Sin embargo, debe pasar por un proceso de evaluación tanto de su cobertura como de la calidad de la información recolectada.

Las Naciones Unidas recomiendan realizar censos de población cada década, en años terminados en cero. Sin embargo, esta sugerencia no se ha cumplido en América Latina, solamente México y Panamá efectuaron sus censos en los años terminados en cero, el Brasil lo venía haciendo, pero el relevamiento de la década de 1990 se ejecutó en 1991, retomando su regularidad a partir de 2000. Se observa que las dificultades para desarrollar los censos en los años recomendados aumentan; cada vez es más costoso afrontar esta tarea y, aunque haya conciencia de la importancia de la información, los países implementan sus relevamientos censales cuando las circunstancias se lo permiten.

Existe un panorama diverso en lo relativo a la cobertura censal. En la tabla 1 se resumen las diferencias relativas entre la población total de ambos sexos censada y estimada de la región desde 1950. La diferencia entre la población por sexo y edad estimada y proyectada es un indicador importante a considerar en el proceso de conciliación demográfica, que es un paso previo a la estimación y proyección de la población y debe actualizarse cada vez que se realiza un nuevo ejercicio proyectivo, puesto que constituye una de las etapas cruciales de ese proceso.

Si se considera que las estimaciones son correctas, se puede inferir sobre la calidad del censo en relación al empadronamiento de la población. En general se puede afirmar que ha habido una mejora en el empadronamiento censal; las diferencias observadas para los censos de alrededor de 2000 han sido claramente inferiores a las de décadas anteriores (véase la Tabla 1). Llama la atención la diferencia mínima de la década de 1950. De acuerdo al conocimiento adquirido respecto de los problemas en los levantamientos censales, se hace difícil aceptar que para esa época se lograra empadronar a casi el 100% de la población. Un valor de este tipo es un indicio de que el país en cuestión necesita una revisión de la estimación de su población para ese año y, consecuentemente, de toda la dinámica poblacional desde 1950 hasta la actualidad, lo que ha sucedido en muchos países. A mayor disponibilidad de información, mayor es el conocimiento no solo del presente sino también del pasado, y ello justifica la revisión de las estimaciones anteriores y desde luego de los supuestos de evolución de la fecundidad, la mortalidad y la migración.

Las diferencias entre la población estimada y la censada correspondientes a la década de 2010 son más bien un indicador de cómo se cumplieron o no las hipótesis de evolución futura de las variables demográficas, especialmente del saldo migratorio, en las proyecciones aludidas. Esto porque en estas estimaciones aún no se había incorporado la información de los nuevos censos en el proceso de conciliación demográfica. La diferencia máxima de 10,5% estaría indicando una emigración superior a la proyectada y valores muy bajos sugerirían una menor inmigración (en los casos específicos del Ecuador y México).

Los sistemas de estadísticas vitales son otra fuente de crucial importancia en el proceso de elaboración de estimaciones y proyecciones de población. Dado su carácter universal, y el hecho que registran de manera continua los nacimientos y defunciones ocurridos en un año, entre otros hechos vitales, permitirían actualizar la población en momentos intercensales, al menos en su crecimiento vegetativo.

Tabla 1. América Latina: diferencia relativa^a entre la población estimada y proyectada y la población censada, según los censos de 1950 a 2010. Ambos sexos. (por cien)

Concepto	Censos de alrededor de						
	1950	1960	1970	1980	1990	2000	2010 ^b
América Latina ^c	6,3	5,3	5,4	4,2	4,3	3,4	4,6
Diferencia Máxima	18,4	20,8	23,8	15,7	14,2	7,8	10,5
Diferencia Mínima	0,9	3,2	1,5	1,2	1,3	0,6	0,4
Países por encima de la media regional	13	10	11	11	9	11	3
Países por debajo de la media regional	5	7	9	6	7	7	7
Número de países con información	18	17	20	17	16	18	10

Fuente: Con base en la información censal y las estimaciones y proyecciones de población del CELADE, revisión 2011.

^a Diferencia relativa = (población estimada - población censada)/(población estimada)*100

^b Solamente los casos de El Salvador y el Perú fueron considerados como estimaciones hechas en base a la información censal (censos realizados en 2007), para los demás países (Argentina, Brasil, Costa Rica, Ecuador, México, Panamá, Uruguay y República Bolivariana de Venezuela) la revisión de 2011 no considera los resultados de los censos de la década de 2010. No se contó con información censal de la República Dominicana al momento de realizar el trabajo.

^c Calculada sobre la base de la suma de las poblaciones censadas y estimadas trasladadas al 30 de junio del año censal.

En América Latina, los registros de hechos vitales empezaron con los registros parroquiales, muchas veces apoyados por las autoridades gubernamentales, y posteriormente pasaron a depender de las oficinas de registro civil. Actualmente, la mayoría de países de la región cuenta con una institución de Registro Civil que se ocupa de una inscripción legal y obligatoria de los hechos vitales, de forma continua y permanente. El carácter obligatorio puede darse tanto mediante sanciones legales como por la necesidad de constatar el registro para acceder a servicios básicos. No obstante su obligatoriedad, las estadísticas vitales también suelen presentar problemas de cobertura y calidad de la información, además de registro tardío, sobrerregistro, interrupciones en el tiempo, e incluso puede carecerse de un sistema de estadísticas vitales aunque exista un sistema de registro.

Algunos países de la región cuentan con otra fuente de estadísticas vitales: la sistematización de los registros del sector de la salud, que produce certificados médicos de nacimientos y defunciones que sirven como documento antecedente para el registro civil de esos hechos. En algunos casos coexisten ambos sistemas.

La principal fuente de información para estimar y analizar la mortalidad por edades son las estadísticas vitales, que combinadas con los censos de población permiten calcular tasas específicas de mortalidad. De las estadísticas vitales se obtienen las defunciones por edades y de los censos la población de cada segmento etario, es decir, el numerador y el denominador de las tasas específicas de mortalidad, respectivamente, que a su vez son la base de las tablas de mortalidad e insumo para las estimaciones y proyecciones por componentes.

La Tabla 2 ilustra las diferencias entre las defunciones implícitas en las estimaciones y proyecciones de población y aquellas registradas por las estadísticas vitales que se pudo reunir. El promedio para América Latina indica que ha mejorado sustancialmente la disponibilidad de información, sin embargo, hay situaciones en que se observan lagunas en el tiempo, materializadas en diferencias muy altas, destacándose los casos del Estado Plurinacional de Bolivia y Haití, donde es difícil obtener datos para períodos largos de tiempo. En otros países, en los que existen sistemas más consolidados de estadísticas vitales o censos más completos (o ambos) —como la Argentina, Chile, Costa Rica, Cuba, Guatemala, México y el Uruguay— se ha logrado una mejor armonización entre los valores estimados y los observados para períodos más recientes.

En el trabajo de Bay y Orellana (2007) sobre la calidad de las estadísticas vitales en América Latina no se pudo reunir información referida a los períodos 1995-2000 y 2000-2005 en el caso de 7 países. Para la elaboración de este artículo se logró encontrar datos para casi todos los países de la región, solamente en dos y tres de ellos no se pudo obtener para los quinquenios 1995-2000 y 2000-2005, respectivamente. Esto es un gran avance en el proceso de divulgación de las estadísticas vitales y, consecuentemente, en su uso, y además un buen indicio de las posibles mejoras a lo largo del tiempo.

Otro dato de gran importancia en el proceso de estimaciones y proyecciones de la población son los nacimientos según la edad de la madre, que combinados con la población censal, permiten estimar los niveles y la estructura de la fecundidad de las mujeres en edad fértil. El sistema de estadísticas vitales es la principal fuente de esta información, sin embargo, suele presentar problemas ya sea de sub o sobrerregistro, registro tardío, entre otros.

Tabla 2. América Latina: diferencia relativa^a de las defunciones totales (por cien) implícitas en las estimaciones y proyecciones de población y las defunciones registradas y disponibles según quinquenio, 1950-2005

País	1950-1955	1955-1960	1960-1965	1965-1970	1970-1975	1975-1980	1980-1985	1985-1990	1990-1995	1995-2000	2000-2005
América Latina^b	75,7	73,1	73,0	71,0	80,4	46,1	28,5	28,0	24,8	23,4	22,1
Argentina	3,9	-0,4	1,6	1,0	79,9	2,4	1,2	5,5	4,9	2,3	0,9
Bolivia	...	...	...	...	...	65,0	83,0	...	...	92,2	...
Brasil	...	...	...	...	...	76,9	25,2	21,1	17,3	14,8	15,4
Chile	1,3	5,5	5,0	7,7	6,9	5,2	1,6	0,1	-0,4	-1,2	-4,4
Colombia	25,3	11,9	10,2	55,7	92,3	28,7	25,7	23,2	23,4	20,3	18,2
Costa Rica	29,9	31,5	26,6	18,8	21,5	27,1	20,9	13,7	6,9	1,1	4,9
Cuba	...	...	46,2	12,5	10,1	2,9	4,4	4,3	1,7	-0,6	2,1
Ecuador	75,9	16,2	14,4	16,2	13,5	19,9	21,6	20,1	16,7	14,1	13,8
El Salvador	...	...	...	...	93,5	38,1	39,8	38,5	24,1	24,6	24,4
Guatemala	91,1	12,5	14,1	3,4	13,0	8,6	10,7	15,4	4,7	10,3	6,8
Haití	...	...	...	...	...	...	...	97,5	97,5	...	94,7
Honduras	54,6	53,8	52,0	48,9	48,8	51,8	63,9	...	...	...	...
México	...	...	...	...	91,5	8,8	9,2	9,3	8,9	4,1	4,7
Nicaragua	...	...	...	81,6	95,5	46,5	72,2	53,4	54,1	81,1	62,1
Panamá	57,6	26,9	25,2	20,7	21,7	29,2	28,9	24,7	21,2	18,3	16,6
Paraguay	35,7	43,2	42,2	36,0	26,5	32,8	49,7	59,4	54,9	81,9	...
Perú	44,2	72,3	94,5	40,7	79,2	...	...	...	...	88,5	93,1
Rep. Dominicana	65,6	...	...	...	94,5	44,8	41,8	88,5	48,5	75,8	48,0
Uruguay	19,8	12,7	7,3	1,4	0,7	1,5	2,1	1,5	0,4	-1,5	-1,7
Venezuela	18,9	19,0	25,1	15,9	4,0	8,5	12,1	11,3	9,9	32,6	14,8

Fuente: Base de datos de la OPS (2009); Base de datos de estimaciones y proyecciones de población, CELADE, revisión 2011; Demographic Yearbook, United Nations; información proveniente de anuarios de estadísticas nacionales e información enviada por los institutos nacionales de estadística.

^a Diferencia relativa = (defunciones estimadas - defunciones registradas)/(defunciones estimadas)*100

^b Calculado sobre la base de la suma de las estimaciones de los países y la suma de los valores registrados disponibles.

... Información no accesible para ningún año del quinquenio.

La Tabla 3 presenta la comparación entre los nacimientos estimados y los registrados para el período 1950-2005. Se observa que ha habido una mayor armonización entre las cifras de las estadísticas vitales y las estimadas en la región, y que incluso es mayor que en el caso de las defunciones. Se destacan los casos en que las diferencias son negativas, que indican un mayor número de nacimientos registrados que los estimados. Esta situación se da cuando hay duplicaciones de los registros, cuando la estimación o proyección de los niveles de fecundidad son bajas o incluso se ha estimado o proyectado una emigración de mujeres en edad fértil superior a la realmente ocurrida, o una combinación de todos estos factores.

A modo de ejemplo pueden observarse los valores de la Argentina (Tabla 3). Debe recordarse que este país realizó un censo en 2001 y los nacimientos del período 2000-

2005 son proyectados, o sea, no se contaba con datos observados de nacimientos para ese período al momento de elaborar las estimaciones y proyecciones de población. El valor de -3,6% para el quinquenio en cuestión indica que existe la necesidad de revisar las hipótesis de proyección, en especial de la fecundidad y la migración. El caso de México presenta una situación diferente, pues se cree que el mayor número de nacimientos registrados que los estimados estarían más bien reflejando un problema de duplicación de registros.

Los casos mencionados ponen en evidencia la importancia del monitoreo de las estimaciones demográficas, contrastándolas con los datos de las fuentes de información disponibles para poder explicar lo que estarían sugiriendo las diferencias entre ambas a partir del conocimiento de las fortalezas y debilidades de estas fuentes.

Tabla 3. América Latina: diferencia relativa^a de los nacimientos implícitos (por cien) en las estimaciones y proyecciones de población y los nacimientos registrados y disponibles según quinquenio, 1950-2005

País	1950-1955	1955-1960	1960-1965	1965-1970	1970-1975	1975-1980	1980-1985	1985-1990	1990-1995	1995-2000	2000-2005
América Latina^b	72,7	57,3	44,6	42,7	33,7	17,4	16,5	21,7	19,0	18,3	15,6
Argentina	1,8	1,4	2,3	5,1	3,3	4,7	2,1	3,8	5,5	3,2	-3,6
Bolivia	...	...	...	...	...	37,9	71,0	...	...	51,3	22,0
Brasil	...	...	...	...	82,3	32,8	30,2	29,1	31,8	31,9	25,9
Chile	7,2	11,8	11,2	10,9	8,7	9,5	8,7	8,7	8,0	4,3	4,9
Colombia	25,6	15,3	14,3	17,3	5,1	16,8	3,7	6,5	18,3	22,5	21,3
Costa Rica	13,0	4,9	3,9	2,0	4,3	1,4	1,6	1,5	0,5	1,3	5,4
Cuba	...	88,9	6,1	5,2	4,4	2,9	4,5	1,6	4,0	1,5	3,2
Ecuador	71,3	0,0	-2,8	6,0	8,1	20,0	22,5	11,2	-9,1	3,3	11,7
El Salvador	90,3	9,2	9,7	10,2	7,8	3,5	13,3	12,6	8,1	1,3	2,9
Guatemala	90,7	5,7	4,7	7,5	6,5	1,6	1,3	0,6	0,1	0,2	8,2
Haití	...	...	...	...	...	...	...	90,7	90,8	...	...
Honduras	23,6	19,9	14,0	14,5	9,0	3,4	32,8	...	...	...	...
México		53,2	5,4	4,0	-1,3	-1,9	-10,0	-15,5	-18,0	-20,0	-22,4
Nicaragua	36,8	34,8	28,7	24,2	31,6	25,7	66,8	54,4	25,7	22,9	36,4
Panamá	40,6	11,1	3,1	1,7	3,8	7,3	6,2	3,6	4,8	5,1	10,2
Paraguay	45,7	42,6	41,3	31,1	11,9	11,7	19,9	30,7	16,4	74,1	...
Perú	27,2	26,6	17,1	12,4	20,6	15,9	19,4	...	63,2	44,3	37,7
Rep. Dominicana	37,4	64,7	38,5	25,2	7,0	7,6	9,4	57,3	40,9	21,8	30,7
Uruguay	88,6	-5,7	-10,2	-8,3	-6,7	1,2	1,3	2,0	3,6	-1,2	3,9
Venezuela	7,9	4,0	5,9	1,7	-0,7	1,0	2,8	6,8	1,2	9,5	3,5

Fuente: Base de datos de la OPS (décima revisión); Base de datos de estimaciones y proyecciones de población, CELADE, revisión 2011; Demographic Yearbook, United Nations; información proveniente de anuarios de estadísticas nacionales e información enviada por los institutos nacionales de estadística.

^a Diferencia relativa = (nacimientos estimados - nacimientos registrados)/(nacimientos estimados)*100

^b Calculado sobre la base de la suma de las estimaciones de los países y la suma de los valores registrados disponibles.

... Información no accesible para ningún año del quinquenio

Otra fuente importante en la región han sido las encuestas demográficas, que permiten realizar estudios parciales de la población. En la década de 1970 se diseñaron encuestas demográficas específicas³ con la finalidad de estudiar más en profundidad la fecundidad y la mortalidad materno-infantil, especialmente con miras a evaluar los distintos programas de salud materno-infantil o de planificación familiar. Estas encuestas han sido de gran utilidad para estimar la fecundidad y la mortalidad en los países donde los sistemas de estadísticas vitales presentan problemas importantes de cobertura.

En algunos países se han incorporado preguntas sobre mortalidad, fecundidad y migración en las encuestas de hogares, que también han sido de utilidad para la estimación de los componentes demográficos.

Cabe resaltar que los registros de población resultan primordiales para poder estimar los movimientos migratorios internos de cada país, la inmigración y la ubicación de los migrantes internacionales. En la región, solo Cuba cuenta con un registro anual de población y también con un sistema de visas de entrada y salida del país que permiten actualizar los saldos migratorios internos e internacionales.

Por último, el Brasil y México han realizado conteos de población entre sus censos en las décadas de 1990 y 2000, para poder actualizar su población y su distribución territorial.

El Cuadro 1 ilustra la situación de los países de la región en relación a la disponibilidad de fuentes de información demográfica, y muestra que el panorama regional es diverso en esta materia y, también, se puede decir en términos de la calidad de esas fuentes.

Cuadro 1. Países agrupados según fuentes disponibles para elaborar estimaciones y proyecciones de población

Censos y estadísticas vitales (6 países)	Censos, estadísticas vitales y encuestas (9 países)	Censos, estadísticas vitales, encuestas y conteos de población (2 países)	Censos, estadísticas vitales y registro de población (1 país)	Censos y encuestas (2 países)
<ul style="list-style-type: none"> • Argentina • Chile • Costa Rica • Panamá • Uruguay • República Bolivariana de Venezuela 	<ul style="list-style-type: none"> • Colombia • Ecuador • El Salvador • Guatemala • Honduras • Nicaragua • Paraguay • Perú • República Dominicana 	<ul style="list-style-type: none"> • Brasil • México 	<ul style="list-style-type: none"> • Cuba 	<ul style="list-style-type: none"> • Estado Plurinacional de Bolivia • Haití

Fuente: CELADE, *Observatorio Demográfico No. 11. Proyecciones de población a largo plazo* (LC/G.2515-P-2011-938), Santiago de Chile, CEPAL, 2011.

³ La encuesta mundial de fecundidad (WFS), las encuestas de demografía y salud (DHS) y las encuestas de salud materno-infantil del Centro para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC), entre otras.

Entonces se puede concluir que, si bien desde la década de 1950 se ha avanzado bastante en la región en lo relativo a las fuentes de información demográfica, la tarea no está concluida. Se requiere un monitoreo constante y la modernización de los procedimientos, de manera que estas fuentes tengan la periodicidad necesaria y la calidad suficiente para que se puedan probar nuevas metodologías de estimación y proyección de los componentes demográficos.

En anexo se presenta una breve descripción metodológica de la revisión 2011, proyección a largo plazo, elaboradas por el CELADE-División de Población de la CEPAL y que representa la metodología de la gran mayoría de los países de la región.

Desafíos de las proyecciones nacionales y subnacionales de población

En América Latina se elaboran estimaciones y proyecciones de población a nivel nacional mediante el método de los componentes demográficos y, hasta 2010, la hipótesis de la evolución futura de estos componentes seguía los criterios de las Naciones Unidas. Aunque el CELADE monitorea los cambios demográficos, la mayoría de los países de la región, en lo general, revisan sus proyecciones nacionales después de que se realizan censos de población o conteos, como en el caso del Brasil y México.

En la actualidad, revisar las estimaciones y proyecciones de población solo cuando se dispone de un nuevo censo resulta inapropiado, dado que en algunos países el período intercensal ha sobrepasado los 10 años, y la dinámica demográfica suele presentar cambios a corto plazo que no son contemplados en las hipótesis de proyección. Un ejemplo que ilustra esta situación es el caso de El Salvador, que realizó un censo en 1992, momento histórico para el país, en el que se firmaron los acuerdos de paz tras más de 10 años de conflictos internos. Tuvieron que pasar 15 años para que el país lograra realizar un nuevo censo. En este período no se revisaron las proyecciones de población, y el optimismo posterior al acuerdo de paz materializado en las hipótesis de evolución futura de las variables demográficas hizo que los valores resultantes estuvieran totalmente fuera de vigencia.

Este ejemplo ilustra claramente la necesidad de un monitoreo constante de las hipótesis de proyección de los componentes demográficos. En el caso de El Salvador, las cifras de nacidos en el país y censados en los Estados Unidos de América daban indicios de que las hipótesis de migración de las proyecciones elaboradas en 1993 no se cumplían. Pese a esta evidencia, la falta de un equipo de monitoreo dentro de la oficina de estadística salvadoreña llevó a que se esperara los 15 años del período intercensal para revisar y ajustar las proyecciones de población.

Otro factor importante que justifica la necesidad de realizar revisiones periódicas de las proyecciones son los cambios no esperados de los componentes demográficos, tales como la reducción de los niveles de fecundidad; el aumento o estabilización de la fecundidad adolescente; la estructura temprana de la fecundidad; el aumento de la mortalidad adulta joven, sobre todo la masculina; la migración de retorno o los cambios en los flujos migratorios.

Además, cada nueva fuente de datos disponible aporta información no solo del momento presente, sino también del pasado. Por lo tanto, conocer ese pasado para entender la dinámica presente y así poder proyectar la futura se torna una tarea importante y se debe estar consciente de que muchas veces hay que introducir cambios en las estimaciones elaboradas con anterioridad a la luz de los antecedentes novedosos aportados por estas fuentes de datos emergentes, puesto que ello permite lograr una mejor descripción de la dinámica demográfica y estimar los volúmenes de población por sexo y edad en un período histórico.

Otro aspecto importante que debe tenerse en cuenta son los movimientos migratorios, difíciles de medir y predecir. El nacimiento y la muerte son eventos únicos y ciertos en la vida de una persona, no así los movimientos migratorios, que pueden ser múltiples o bien nunca ocurrir en el transcurso de la vida. Además, muchos de estos desplazamientos se realizan fuera de los marcos regulares, lo que los hace difíciles de captar y medir.

Por otra parte, cuanto más disponibilidad y acceso a la información tienen los diversos actores sociales, también aumenta la demanda de datos con mayor nivel de desagregación y a largo plazo, en contraste con la necesidad de información inmediata y de corto plazo que requieren las instituciones gubernamentales. Es por esta razón que se han empezado a desarrollar metodologías para elaborar proyecciones a largo plazo —insumos para modelos de impacto ambiental, econométricos, impacto de los cambios demográficos en la estructura poblacional, entre otros.

Las nuevas metodologías, como las utilizadas por la División de Población de las Naciones Unidas en la revisión de 2010 de las proyecciones de la población, requieren series de datos de períodos prolongados y para países con diferentes dinámicas demográficas, para simular situaciones diversas. Este método no se puede transmitir fácilmente a los países, o sea, estos no pueden reproducir las cifras proyectadas surgidas de la aplicación de esta metodología. Una de las razones de esta imposibilidad es que en las revisiones anteriores las proyecciones de los países se realizaban de manera independiente, mientras que ahora se consideran experiencias vividas por otros países.

Aunque puede decirse que se ha producido un quiebre en el sistema de revisión de las proyecciones en la región, en el que había un flujo de datos entre los institutos nacionales de estadística, el CELADE y las Naciones Unidas, este quiebre es más bien metodológico. Sigue existiendo el intercambio de información y de consideraciones respecto del período estimado, y además el CELADE tiene por objetivo armonizar estas estimaciones y proyecciones, de manera que las diferencias entre las calculadas por las Naciones Unidas, el CELADE y los países no sean importantes en un futuro cercano.

Finalmente, el mayor desafío de los oficinas nacionales de estadística frente a las estimaciones y proyecciones de población reside en concientizar a los usuarios de que las proyecciones no son predicciones, o sea, se trata de cifras elaboradas en base a hipótesis de evolución de cada uno de los componentes demográficos y pueden cumplirse o

no. Evitar las comparaciones de manera sesgada entre lo proyectado y lo censado cada vez que se dispone de un nuevo relevamiento censal no es tarea fácil y genera muchas veces prejuicios sobre la calidad de las proyecciones y de los censos mismos.

Las dificultades de los institutos nacionales de estadística

Los institutos de estadística de los países de la región suelen enfrentar problemas de diversa índole. Aunque no se haya reunido antecedentes presupuestarios, este problema está casi siempre presente en cualquier institución pública de América Latina, y puede tener un mayor o menor impacto dependiendo del momento específico —crisis económicas o políticas, reestructuración administrativa, entre otras situaciones.

Si se considera como función primordial de estas instituciones mantener un acervo estadístico nacional, las implicaciones de los problemas presupuestarios no son menores. En muchos países, los censos de población no se realizan a tiempo por falta de recursos económicos; los procesos de registros administrativos continuos —como las estadísticas vitales— también son afectados por este motivo, y ello se ve reflejado en la oportunidad, continuidad y disponibilidad de la información. Por otra parte, las encuestas demográficas y de hogares pueden experimentar modificaciones desfavorables en su periodicidad, recortes en los cuestionarios y temas investigados o en los tamaños de la muestra, lo que afecta su representatividad, entre otros aspectos.

Sumado a los problemas presupuestarios están los que se relacionan con los recursos humanos. En algunos países, la modalidad de contratación de funcionarios de planta o permanentes se ha sustituido por la de equipos conformados *ad hoc* o bien constituidos por funcionarios de diversas áreas de la propia institución o de otros organismos gubernamentales, que se disuelven una vez concluido el trabajo.

Estas nuevas modalidades de contratación de recursos humanos afectan la memoria institucional, pues muchas veces no se documentan los procesos y se pierden sus particularidades con la disolución de los equipos de trabajo. Por ejemplo, si se tiene un grupo de funcionarios conformado solamente para realizar un censo de población, con su disolución se pierden antecedentes muy importantes del trabajo de campo que podrían dar indicios de una omisión diferencial por áreas y subáreas.

Es común realizar una evaluación censal; en algunos casos se aplica una encuesta de posempadronamiento, que brinda una idea general del proceso y la omisión de viviendas. Chackiel (2010) también hace mención a técnicas indirectas o de escritorio para la evaluación de la cobertura censal. Ambos procedimientos —la encuesta de posempadronamiento y los análisis de la dinámica poblacional— brindan una estimación de la cobertura u omisión censal a nivel nacional, que en algunos casos puede llegar a la primera división político-administrativa.

Contar con estimaciones de cobertura para las subáreas o con indicadores de la calidad del empadronamiento a nivel subnacional es uno de los grandes desafíos de los institutos nacionales de estadística de la región. Muchas veces, cuando se empiezan los trabajos de estimación de la población por sexo y edad —base de una proyección

a nivel nacional y subnacional—, faltan elementos de juicio de su calidad diferencial por subáreas. Si los equipos de censos fueron disueltos, no hay posibilidades de un intercambio de información entre este y el grupo que realiza el análisis demográfico, por lo tanto, las decisiones respecto de las coberturas diferenciales dependerán de los antecedentes que se reúnan o, a falta de estos, simplemente se supondrá que la omisión ha sido proporcional al tamaño de la población censada en cada subárea.

Otro aspecto importante en materia de recursos humanos es la falta de personal capacitado en análisis demográfico. En cada reunión, seminario o taller regional que se realiza sobre formación en demografía o en estimaciones y proyecciones de población surge el tema de la falta de capacitación, pero en la actualidad los sistemas de contratación de personal no permiten que las instituciones inviertan en estas actividades.

A título de ejemplo pueden considerarse los seminarios sobre “Métodos para proyecciones demográficas”, realizado por el CELADE en San José de Costa Rica durante 1982, y “Métodos para proyecciones sub-nacionales de población”, también organizado por el CELADE y otras instituciones en Girardot (Colombia) entre octubre y noviembre de 1988, y que contaron con una importante participación de más de 40 demógrafos de la región y fuera de ella. En ambos seminarios se trató de presentar distintas metodologías de estimación y proyección de la población y de los componentes demográficos; proyecciones derivadas y métodos matemáticos de proyección subnacional utilizados en América Latina. Ya en estos encuentros, con la participación de un contingente importante de demógrafos, se hablaba de los problemas de recursos humanos y de calidad de la información disponible para elaborar estimaciones y proyecciones de población.

Han pasado casi 25 años de la realización de estos seminarios y sin embargo los problemas siguen siendo los mismos, es más, quizás se han intensificado. Si bien es cierto que ha mejorado la calidad de la información recolectada en los censos y encuestas y los sistemas de estadísticas vitales también han experimentado mejoras considerables, estas parecen no ser suficientes aún, principalmente al tratar de realizar estimaciones a nivel subnacional.

Incluso puede decirse más: en estos seminarios la gran mayoría de los demógrafos provenían de los institutos nacionales de estadística, aunque también hubo participación de miembros de universidades y otras instituciones de los gobiernos. El primer seminario de la Red ALAP-CELADE de estimaciones y proyecciones de población, en cambio, no contó con la participación de representantes de todas las oficinas de estadística de la región; aunque hubo interés, estos organismos no contaban con el presupuesto para financiar su participación, o aún peor, no tenían un representante del tema para enviar.

En resumen, hay tres aspectos importantes que dificultan el proceso de incorporación de nuevas metodologías de análisis demográfico, y más específicamente de estimaciones y proyecciones de población, en los institutos nacionales de estadística: a) aún existe la necesidad de trabajar para mejorar la calidad de las estadísticas demográficas,

su disponibilidad y oportunidad, y para contar con elementos que permitan evaluarlas sobre todo a nivel subnacional; b) falta contar con equipos integrados de trabajo para el análisis demográfico, la realización de los censos de población y las encuestas, y con un personal mínimo de planta o permanente que vele por la memoria institucional y el traspaso intergeneracional de conocimiento, y por último, c) resta poder contar con presupuestos que les permitan al menos realizar sus funciones básicas, o sea, la generación de información y la mantención del acervo estadístico del país.

Consideraciones finales

Desde la década de 1950 se han desarrollado metodologías y herramientas computacionales que han permitido elaborar estimaciones y proyecciones de población tanto a nivel nacional como subnacional, además de proyecciones derivadas, que han sido de gran utilidad para la planificación pública y privada.

Este proceso estuvo marcado por el impulso internacional que recibieron los sistemas de estadísticas y que propició la realización de censos de población con mayor regularidad, el mejoramiento de las estadísticas vitales y la implementación de encuestas sociodemográficas. Estas fuentes de datos fueron y son cruciales para la descripción de la dinámica demográfica de los países de la región, sus especificidades en términos de tendencia y avance del proceso de transición demográfica, elementos fundamentales al momento de elaborar hipótesis de la evolución futura de los componentes demográficos y de la población resultante de esta dinámica.

Aunque ha habido muchos avances, persisten problemas importantes relacionados a la calidad y disponibilidad de la información demográfica, así como dificultades para contar con elementos que permitan conocer las limitaciones y fortalezas de las fuentes existentes, tarea que generalmente está a cargo de los institutos nacionales de estadística. Los cambios en la administración de los recursos humanos de estos organismos han jugado en contra de este proceso, puesto que en muchos casos se ha perdido la memoria institucional, y en cada trabajo a realizar hay que partir como si fuera el primero. Sin lugar a dudas, esto ha generado una merma importante en la calidad y disponibilidad de las estimaciones y proyecciones de población a nivel nacional y subnacional.

En general, la región ha respondido bien a los problemas presupuestarios y ha realizado esfuerzos importantes para hacer sus censos según la periodicidad recomendada, aunque en algunos países ciertas circunstancias coyunturales han retrasado los procesos.

Aún no se ha logrado desarrollar metodologías robustas para estimar la cobertura diferencial por sexo y edad de los censos de población a nivel nacional y subnacional, elemento fundamental para contar con buenas estimaciones de la población, que son la base de las proyecciones. Se trata de un hecho no menor, pues si el punto de partida tiene problemas, esto se reflejará en toda la proyección.

Los institutos nacionales de estadística de la región tienen como función básica generar y recopilar información estadística, pero muy pocos cuentan con un equipo dedicado a la investigación, en especial de las técnicas demográfica. Esto dificulta la incorporación de nuevas metodologías para generar información según las necesidades de una gama cada vez más amplia de usuarios. Además, está la disyuntiva de incorporar procedimientos sofisticados en base a datos que aún presentan problemas básicos de calidad.

Contar con el apoyo del campo académico, que puede probar metodologías y concluir sobre su aplicabilidad y eficiencia para resolver un determinado problema —un resultado valioso para estos actores pero no para una institución pública que tiene que brindar un servicio—, parece ser primordial en estos momentos en los que las demandas son cada vez más específicas.

En la actualidad es necesario que los institutos nacionales de estadística concentren sus esfuerzos en mejorar la calidad, cantidad y oportunidad de la información, para que la academia pueda desarrollar nuevas metodologías que las instituciones podrían aplicar o no, puesto que su mandato es preparar estimaciones y proyecciones de población de manera oportuna y con metodologías conocidas y testeadas.

La Red ALAP-CELADE sobre estimaciones y proyecciones de población tiene por objetivos generales crear un grupo de expertos para divulgar y discutir las metodologías y métodos de estimaciones y proyecciones de población; fortalecer la capacidad técnica regional y facilitar la cooperación y el intercambio entre las diversas instituciones, en especial la academia y los institutos nacionales de estadística. Fue creada justamente pensando en satisfacer las necesidades de los usuarios de la información sobre estimación y proyección de población, y la participación del CELADE viene a apoyar este intercambio, como lo ha hecho en el pasado.

Actualmente, el desafío es mayor del que se enfrentó en la década de 1980, como se advirtió en los dos seminarios citados, que tuvieron una gran participación de los institutos nacionales de estadística y la academia gracias a los recursos financieros que se disponían para tales actividades. El reto actual es justamente alcanzar este intercambio con recursos limitados, no solo financieros sino también humanos. Sin embargo, con el entusiasmo que han demostrado los integrantes de la Red ALAP-CELADE de estimaciones y proyecciones, se logrará un intercambio fructífero en esta materia.

Referencias Bibliográficas

- Arriaga, Eduardo *et al.* (1994), *Population analysis with microcomputers*, Volumes I y II, US Census Bureau.
- Bay, Guiomar y Hernán Orellana (2007), “La calidad de las estadísticas vitales en la América Latina” (versión preliminar para discusión), Taller de expertos en el uso de estadísticas vitales: alcances y limitaciones (LC/R.2141), Santiago de Chile, CEPAL.
- CELADE (Centro Latinoamericano y Caribeño de Demografía - División de Población de la CEPAL) (1984), *Métodos para proyecciones demográficas* (LC/DEM/CR/G.5), Serie E No. 1003, San José, Costa Rica.
- _____ (2007), “CELADE 50 Hitos y desafíos”, Santiago de Chile, CEPAL.
- _____ (2011), *Observatorio Demográfico No. 11. Proyecciones de población a largo plazo* (LC/G.2515-P-2011-938), Santiago de Chile, CEPAL.
- Chackiel, Juan (2010), “Evaluación post-empadronamiento de la cobertura en los censos de población”, *Notas de Población* No. 91 (LC/G.2484-P), Santiago de Chile, CEPAL.
- Granados, María del Pilar (comp.) (1990), *Métodos para proyecciones sub-nacionales de población* (LC/DEM/G.94), Bogotá.
- Naciones Unidas (1956), *Manuales sobre métodos de cálculo de la población. Manual III. Métodos para preparar proyecciones de población por sexo y edad* (ST/SOA/Serie A). *Estudios de Población* No. 25, Nueva York.
- _____ (1982), *A User's Manual to the Population Projection Computer Programme of the Population Division of the United Nations* (ESA/P/WP.77), New York.
- _____ (1989), *The United Nations Population Projection. Computer Program. A User's Manual* (ST/ESA/SER.R/92), Department of International Economic and Social Affairs. New York.
- _____ (2011), *World Population Prospects: The 2010 Revision*, Department of Economic and Social Affairs, Population Division, CD-ROM Edition.
- Tacla Chamy, Odette (2006), “La omisión censal en América Latina, 1950-2000”, serie *Población y Desarrollo* No. 65 (LC/L.2475-P), Santiago de Chile, CEPAL.

Anexo

Metodología de las estimaciones y proyecciones de la población por sexo y edad a largo plazo (1950-2100)⁴

Introducción

Para la elaboración de las estimaciones y proyecciones de la población por sexo y edad total de cada país de la región se utilizó el modelo de los componentes. Empleando este modelo, además de generar las proyecciones por sexo y edad, es posible derivar una amplia y detallada gama de indicadores sociodemográficos, así como otros insumos que son de gran utilidad para desarrollar las labores de planificación en los más variados campos de actividad.

Una de las características de este modelo es que permite incorporar, de manera integral y sistemática, los supuestos sobre la evolución de las variables determinantes de la dinámica poblacional (la mortalidad, la fecundidad y la migración) a partir del conocimiento de la evolución histórica (período 1950-2010). El modelo se basa en la ecuación (1), conocida como ecuación compensadora, pero desglosada por sexo y edad. De esta manera, se acompaña la evolución de cada cohorte de edad en un determinado punto de partida o año base del estudio durante un determinado período. En este caso particular, se incluyen las cohortes de grupos quinquenales de edad desde 1950 hasta 2100.

$$N^{t+5} = N^t + B^{t,t+5} - D^{t,t+5} + I^{t+5} - E^{t+5} \quad (1)$$

donde:

- N^t corresponde a la población estimada en el punto inicial del período de proyección, momento que en la ecuación se define como el año t ;
- N^{t+5} representa la población estimada por el modelo en el punto final de un período quinquenal ($t, t+5$);
- $B^{t,t+5}$ representa los nacimientos de mujeres en edad fértil, ocurridos a lo largo del período $t, t+5$;
- $D^{t,t+5}$ corresponde a las defunciones que ocurren entre los miembros de la población inicial N^t , más las defunciones que adicionalmente se registran de los nacimientos ocurridos a lo largo del período $t, t+5$;
- I^{t+5} y E^{t+5} representa el total de inmigrantes y de emigrantes, respectivamente, que se obtiene en el período $t, t+5$, estimados al final del período, es decir, en el momento $t+5$.

Sobre la base de este modelo, las cifras de población proyectadas mediante el modelo de los componentes son, en cada fecha fija futura, el resultado de la acción combinada de los factores determinantes principales del crecimiento, que actúan sobre

⁴ Este anexo es parte de la publicación Observatorio Demográfico No. 11. Proyecciones de población a largo plazo (LC/G.2515-P-2011-938), Santiago de Chile, CEPAL, 2011. Reimpreso con la autorización de los autores.

la población inicial y a lo largo de cada período quinquenal sobre los sobrevivientes y las nuevas generaciones.

Al incorporar el sexo y la edad como variables explicativas del comportamiento de cada una de las variables demográficas, el tamaño, la composición y la distribución geográfica de la población dependen, al igual que el modelo general, de las tendencias de la mortalidad, la fecundidad y la migración con la consideración del sexo y la edad como variables básicas.

Insumos del modelo de componentes

Para elaborar proyecciones mediante el modelo de los componentes es necesario atravesar algunas etapas y realizar trabajos previos destinados a establecer las tendencias históricas (período 1950-2010) y a partir de ello, definir los insumos requeridos por el modelo. Los procesos básicos necesarios son los siguientes:

- i. Efectuar todas las estimaciones demográficas sobre la mortalidad, la fecundidad y la migración, por sexo y edad, con el propósito de obtener aquellas que se consideran representativas de la evolución demográfica histórica de cada país.
- ii. Establecer una población base, por sexo y edad, en el punto de inicio de la proyección (2010 en este caso), compatible con las estimaciones demográficas.
- iii. Formular y elaborar las hipótesis de evolución futura de las variables demográficas básicas en términos de nivel y su estructura por sexo y edad.

Los supuestos de la evolución de los componentes demográficos obedecen a los criterios establecidos por la División de Población de las Naciones Unidas y al análisis previo de su evolución histórica y constituyen una parte importante de la elaboración de las estimaciones y proyecciones de población.

En esta oportunidad, la evolución futura de la mortalidad y la fecundidad es más bien una extrapolación de las tendencias observadas en el pasado. Los criterios de la División de Población de las Naciones Unidas para la revisión de 2010 se basan en modelos de proyecciones probabilísticos.

Para aplicar el modelo se requieren los siguientes insumos:

- i. Una población base, por sexo y grupos de edad, evaluada, corregida y conciliada con las cifras históricas de los censos de población y con las estadísticas de los nacimientos, las defunciones y los saldos migratorios. Para efectos de utilización de las cifras de las proyecciones, la población base se establece corrientemente al 30 de junio de un año específico.
- ii. Un conjunto de relaciones quinquenales de sobrevivencia, por sexo y grupos de edad, que reflejen las condiciones de mortalidad, por sexo y edad, de cada quinquenio y las respectivas esperanzas de vida al nacimiento.
- iii. El conjunto de tasas de fecundidad o las distribuciones relativas de la fecundidad, por grupos de edad de las mujeres, que reflejen las probables condiciones

de fecundidad que tendrá la población a lo largo de cada quinquenio, además de las tasas globales de fecundidad correspondientes a las tasas de fecundidad por edad. Utilizando estas tasas, se genera la cantidad de nacimientos por quinquenio y grupos de edad de las mujeres en edad fértil.

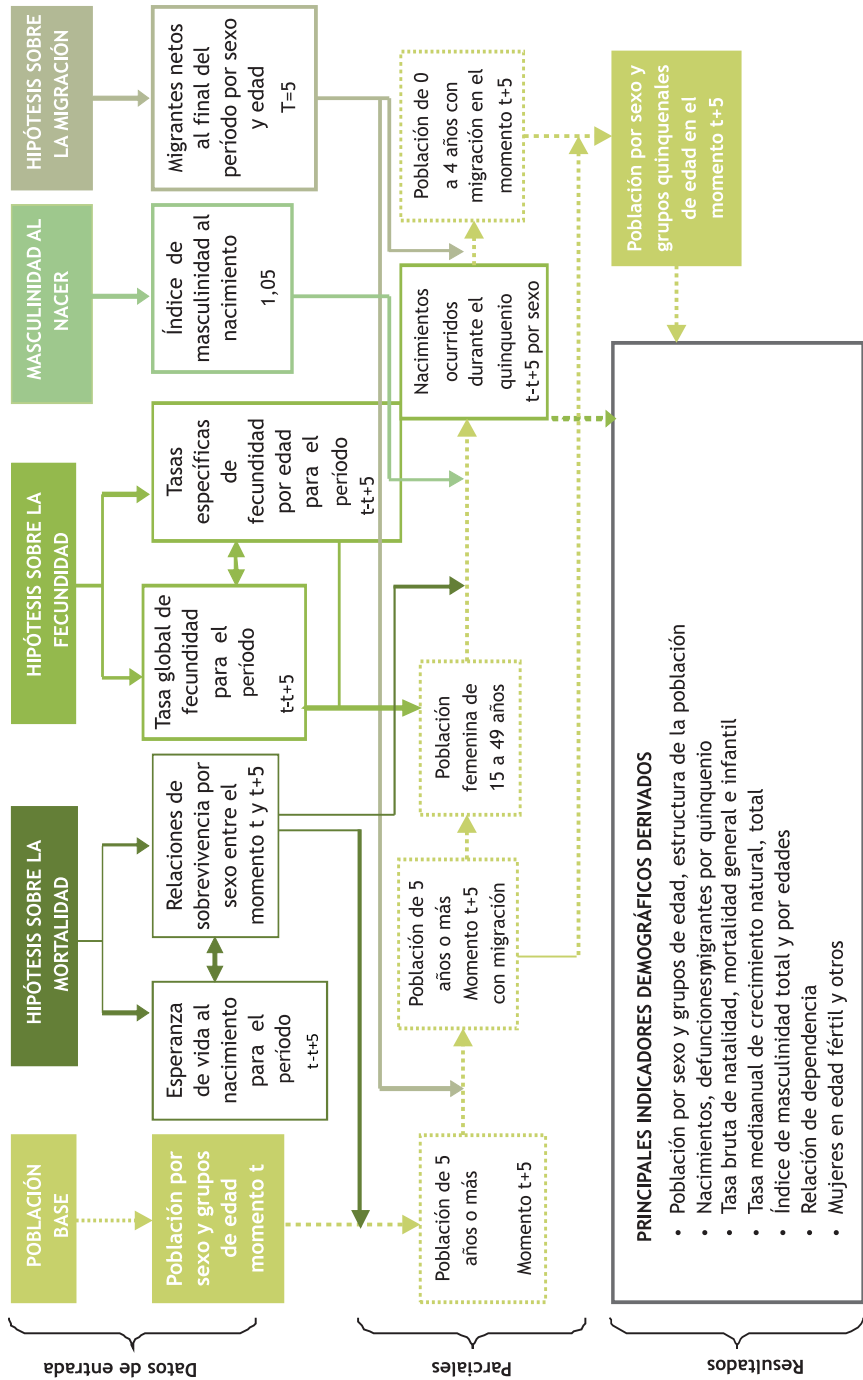
- iv. Los volúmenes de migrantes netos por sexo y grupos de edad estimados al final de cada período quinquenal.
- v. Una hipótesis sobre cómo se distribuirán, por sexo, los nacimientos futuros. Generalmente se emplea el factor 105 hombres por 100 mujeres o un valor que se determine a partir de la tendencia histórica en la población particular.

Las cifras de población y los demás indicadores que se derivan del proceso corresponden a períodos iguales a la amplitud de los grupos de edad. Con la población base y las estimaciones de los componentes en grupos quinquenales, cada grupo inicial se transformará en un nuevo grupo de edad cinco años mayor cuando hayan transcurrido cinco años.

Los cálculos de la población futura se hacen por seguimiento, en sus líneas de vida, de la población base en grupos homogéneos de sexo y edad, incluidas las nuevas cohortes, producto de los nacimientos respectivos. Para efectuar los cálculos de población del modelo se utiliza un programa de computación elaborado por la División de Población de las Naciones Unidas. En el diagrama 1 se describe en forma gráfica la estructura general.

Los resultados presentados en esta publicación corresponden a los datos del procesamiento del Programa para computadoras de proyecciones demográficas de las Naciones Unidas (ABACUS) que utiliza la División de Población de las Naciones Unidas. Los datos correspondientes al total de América Latina se obtuvieron por suma de las estimaciones y proyecciones de cada país. Algunos indicadores para el total de América Latina fueron obtenidos por un promedio ponderado de los indicadores de los países (para cada indicador se eligió un ponderador). Estos indicadores son: tasa global de fecundidad, ponderada según el número de mujeres en edad fértil de cada país; esperanza de vida al nacer de ambos sexos, hombres y mujeres fueron ponderados por el total de población de ambos sexos, de hombres y de mujeres, respectivamente; y tasa de mortalidad infantil y tasa de mortalidad de menores de 5 años —medida por la probabilidad de muerte ante de los 5 años ($q(5)$)—, ponderadas por el número de nacimientos de cada país.

Diagrama 1. Programa de Proyecciones de Población de Las Naciones Unidas Empleando el Modelo de los Componentes



Proyección de la fecundidad

El proceso de proyección de la fecundidad se divide en dos etapas. La primera consiste en la proyección del nivel de la fecundidad (medido por la tasa global de fecundidad (TGF)) y, la segunda, corresponde a la proyección de la estructura de la fecundidad (medida por las tasas específicas de fecundidad por grupos de edad).

Proyección del nivel de la fecundidad

Para proyectar la tasa global de fecundidad (TGF) se partió de dos supuestos: el primero es que la TGF evolucionará según un comportamiento logístico, donde el ritmo de descenso de la TGF es gradual. El segundo supuesto consiste en que una vez alcanzada una TGF de 1,5; 1,6 o 1,7 hijos por mujer (el nivel mínimo depende del comportamiento histórico de cada país) esta tendencia a la baja se invertirá produciendo una recuperación de la TGF, pero sin superar el valor de 2,1 hijos por mujer.

Según lo proyectado por la División de Población de las Naciones Unidas⁵, que utilizó modelos probabilísticos, los países de la región sufren un cambio de tendencia de la TGF durante el período de proyección, exceptuando Guatemala. Los valores mínimos proyectados varían desde 1,47 hijos por mujer en Cuba a 1,85 hijos por mujer en varios países. Considerando este rango de variación, se dividió a los países de la región en tres grupos según el nivel de TGF en el período 2005-2010, y el momento en que cada país alcanzaría en teoría una TGF de 2,1 hijos por mujer (en 2150 o 2200).

Para cada país, se ajustaron dos curvas logísticas según la ecuación (2), y según la tendencia de las TGF se fijaron las asíntotas superiores e inferiores y se eligieron dos pivotes para la estimación de las respectivas curvas. En el cuadro A1 se resumen estos valores.

$$TGF(t) = K1 + \frac{K2}{1 + e^{a+bt}} \quad (2)$$

donde:

$TGF(t)$ corresponde a la tasa global de fecundidad en el momento t ;

$K1$ representa la asíntota inferior;

$K1 + K2$ representa la asíntota superior;

a, b corresponde a los parámetros, y

t representa el tiempo.

En el primer grupo se encuentra Cuba, país de la región que presenta desde 1980 una TGF por debajo del valor de reemplazo (2,1 hijos por mujer) y se supone alcanzaría un valor mínimo de 1,5 hijos por mujer. En el segundo grupo se encuentran los países con una baja importante de la fecundidad en el pasado reciente —Argentina, Brasil, Chile y Costa Rica— que se supone llegarían a una TGF de 1,6 hijos por mujer como

⁵ Naciones Unidas, World Population prospects. The 2010 Revision. United Nations. Department of Economic and Social Affairs, Population Division. ST/ESA/SER.A/306.

mínimo. En el tercer grupo se sitúa el resto de los países de América Latina, para los cuales se considera que el valor mínimo de la TGF sería de 1,7 hijos por mujer.

Según las logísticas ajustadas, los países no alcanzarían una TGF de 2,1 hijos por mujer una vez que se revierta la tendencia pero sí se acercarían a este valor. Para mantener cierta consistencia en las TGF proyectadas entre países se ha utilizado como pivote una TGF de 2,09 hijos por mujer, a alcanzarse en 2150 o 2200.

Cuadro A1. América Latina: asíntotas y pivotes utilizados en la proyección de la tasa global de fecundidad, según países y períodos de proyección

País	Período de proyección	Asíntota superior	Asíntota inferior	Pivote 1		Pivote 2	
				Año	Valor	Año	Valor
Argentina	2010-2085	7,00	1,50	2003	2,35	2008	2,25
	2085-2100	2,10	1,40	2083	1,60	2200	2,09
Bolivia (Estado Plurinacional de)	2010-2055	7,00	1,60	2003	3,96	2008	3,50
	2055-2100	2,10	1,40	2055	1,70	2150	2,09
Brasil	2010-2025	7,00	1,50	1998	2,45	2008	1,90
	2025-2100	2,10	1,40	2023	1,60	2200	2,09
Chile	2010-2040	7,00	1,50	2003	2,00	2008	1,90
	2040-2100	2,10	1,40	2040	1,60	2200	2,09
Colombia	2010-2080	7,00	1,50	2003	2,55	2008	2,45
	2080-2100	2,10	1,40	2078	1,70	2200	2,09
Costa Rica	2010-2020	7,00	1,50	2003	2,25	2008	1,92
	2020-2100	2,10	1,40	2020	1,60	2200	2,09
Cuba	2010-2100	2,10	1,40	2013	1,50	2200	2,09
Ecuador	2010-2045	7,00	1,50	2003	2,82	2008	2,58
	2045-2100	2,10	1,40	2045	1,70	2200	2,09
El Salvador	2010-2035	7,00	1,50	2003	2,60	2008	2,35
	2035-2100	2,10	1,40	2033	1,70	2200	2,09
Guatemala	2010-2070	7,00	1,60	2003	4,60	2008	4,15
	2070-2100	2,10	1,40	2068	1,70	2150	2,09
Haití	2010-2055	7,00	1,60	2003	4,00	2008	3,54
	2055-2100	2,10	1,40	2058	1,70	2200	2,09
Honduras	2010-2045	7,00	1,50	2003	3,31	2008	2,94
	2045-2100	2,10	1,40	2.48	1,70	2200	2,09
México	2010-2030	7,00	1,50	2003	2,40	2008	2,21
	2030-2100	2,10	1,40	2033	1,70	2200	2,09
Nicaragua	2010-2050	7,00	1,50	2003	3,00	2008	2,76
	2050-2100	2,10	1,40	2050	1,70	2200	2,09

(continúa)

(continuação)

País	Período de proyección	Asíntota superior	Asíntota inferior	Pivote 1		Pivote 2	
				Año	Valor	Año	Valor
Panamá	2010-2075	7,00	1,50	2003	2,74	2008	2,60
	2075-2100	2,10	1,40	2070	1,70	2200	2,09
Paraguay	2010-2050	7,00	1,60	2003	3,48	2008	3,08
	2050-2100	2,10	1,40	2050	1,70	2200	2,09
Perú	2010-2060	7,00	1,50	2003	2,80	2008	2,60
	2060-2100	2,10	1,40	2063	1,70	2200	2,09
República Dominicana	2010-2080	7,00	1,50	2003	2,83	2008	2,67
	2080-2100	2,10	1,40	2080	1,70	2200	2,09
Uruguay	2010-2055	7,00	1,50	2003	2,20	2008	2,12
	2055-2100	2,10	1,40	2058	1,70	2200	2,09
Venezuela (Rep. Bolivariana de)	2010-2065	7,00	1,50	2003	2,72	2008	2,55
	2065-2100	2,10	1,40	2065	1,70	2200	2,09

Proyección de la estructura de la fecundidad

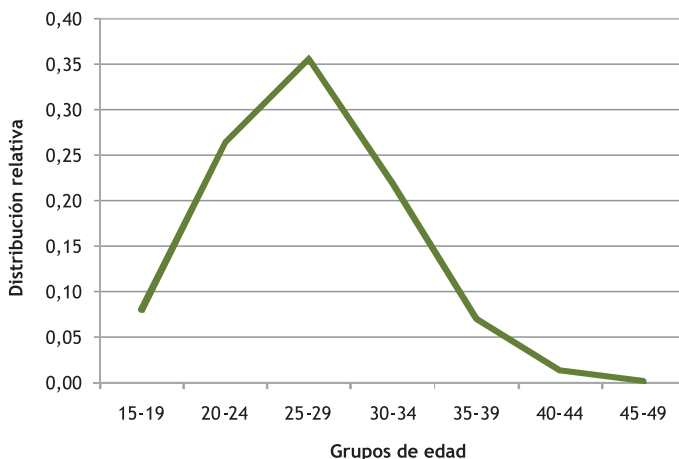
La proyección de la estructura de la fecundidad fue hecha por interpolación lineal entre la estructura estimada para el período 2005-2010 y un modelo de estructura de fecundidad tardía (véanse el cuadro A2 y el gráfico A1). Para efectos de la proyección se ubicó el modelo en el año 2150.

Cuadro A2. Distribución relativa de las tasas específicas de fecundidad por grupos de edad, modelo de fecundidad tardía

Grupos de edad	Distribución
15-19	0,07879
20-24	0,26422
25-29	0,35600
30-34	0,21824
35-39	0,06938
40-44	0,01265
45-49	0,00069
Total	1,00000

Fuente: Centro Latinoamericano y Caribeño de Demografía (CELADE) - División de Población de la CEPAL.

Gráfico A1. Distribución relativa de las tasas específicas de fecundidad por grupos de edad, modelo de fecundidad tardía



Fuente: Centro Latinoamericano y Caribeño de Demografía (CELADE) - División de Población de la CEPAL.

En el proceso de descenso de la fecundidad, se observa primero una disminución de las tasas de las mujeres de edad más avanzada, pasando de una estructura de fecundidad dilatada a una fecundidad temprana. Posteriormente se espera que las mujeres retrasen su fecundidad, para mantenerse por más tiempo en el sistema educativo o aumentar su participación en la actividad económica. Esto llevaría a pasar de una fecundidad temprana a una tardía.

En América Latina, a pesar de que la fecundidad ha descendido de forma sostenida en los últimos 50 años, aún se mantiene una estructura de fecundidad más bien temprana. Este hecho ha llevado a que se sitúe el modelo de fecundidad tardía en algún momento de un futuro lejano, en 2150, lo que supone un cambio lento en la estructura de la fecundidad.

Proyección de la mortalidad

El proceso de proyección de la mortalidad también se divide en dos etapas. La primera consiste en la proyección del nivel de mortalidad por sexo (medido por la esperanza de vida al nacer ($e(0)$) y la segunda corresponde a la proyección de la estructura de la mortalidad (medida por las probabilidades de muerte por sexo y edad), que constituyen la base de las tablas de mortalidad implícitas en las proyecciones de población.

Proyección del nivel de la mortalidad

Para proyectar las esperanzas de vida al nacer se utilizó el procedimiento propuesto por la División de Población de las Naciones Unidas⁶. El procedimiento parte del supuesto de que el incremento de la esperanza de vida al nacer disminuye gradualmente a medida que desciende la mortalidad. Utilizando datos de varios países de mortalidad baja y moderada se calculó el incremento medio por quinquenio de la esperanza de vida por sexo según el nivel anterior y el ritmo de descenso de la mortalidad. En el cuadro 3 se presentan los valores del incremento calculados por el procedimiento mencionado y para el caso de los países de América Latina se utiliza un ritmo medio de descenso de la mortalidad.

Esta proyección se hace de manera independiente, por sexo, y una vez obtenida la serie de esperanzas de vida proyectadas por sexo para cada quinquenio del período 2010-2050, se ajustan los diferenciales entre hombres y mujeres cuando es necesario.

Cuadro A3. Incremento en la esperanza de vida al nacer, según el nivel inicial de la mortalidad y el ritmo de descenso de la mortalidad

e(0) Inicial	Rápido		Medio		Lento	
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
55,0 - 57,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,0	2,0
57,5 - 60,0	2,5	2,5	2,5	2,5	2,0	2,0
60,0 - 62,5	2,5	2,5	2,3	2,5	2,0	2,0
62,5 - 65,0	2,3	2,5	2,0	2,5	2,0	2,0
65,0 - 67,5	2,0	2,5	1,5	2,3	1,5	2,0
67,5 - 70,0	1,5	2,3	1,2	2,0	1,0	1,5
70,0 - 72,5	1,2	2,0	1,0	1,5	0,8	1,2
72,5 - 75,0	1,0	1,5	0,8	1,2	0,5	1,0
75,0 - 77,5	0,8	1,2	0,5	1,0	0,3	0,8
77,5 - 80,0	0,5	1,0	0,4	0,8	0,3	0,5
80,0 - 82,5	0,5	0,8	0,4	0,5	0,3	0,3
82,5 - 85,0	-	0,5	-	0,4	-	0,3
85,0 - 87,5	-	0,5	-	0,4	-	0,3

Fuente: J.A. Grimlat, "Metodología para proyecciones de la mortalidad de la División de Población de las Naciones Unidas", documento presentado en el Seminario evolución futura de la mortalidad, Santiago de Chile, noviembre de 1995.

Las esperanzas de vida para el período completo 2010-2100 se proyectan utilizando una curva logística (ecuación (3)), que utiliza como pivotes la esperanza de vida en el período 2045-2050 —obtenida por el procedimiento propuesto por las Naciones Unidas (incrementos)— y la esperanza de vida estimada correspondiente al período del cuadro observado establecida sobre la base del último censo de población.

⁶ J.A. Grimlat, "Metodología para proyecciones de la mortalidad de la División de Población de las Naciones Unidas", documento presentado en el Seminario evolución futura de la mortalidad, Santiago de Chile, noviembre de 1995.

$$e(o,t) = K1 + \frac{K2}{1 + e^{a+bt}} \quad (3)$$

donde:

- $e(o,t)$ corresponde a las esperanzas de vida al nacer en el momento t ;
- $K1$ representa la asíntota inferior;
- $K1 + K2$ representa la asíntota superior;
- a, b corresponde a los parámetros, y
- t representa el tiempo.

En los cuadros A4 y A5 se encuentran los parámetros utilizados para el ajuste de las distintas curvas logísticas por países, para hombres y mujeres, respectivamente.

La proyección de las $e(0)$, utilizando esta metodología, lleva implícito el supuesto de que el diferencial entre las $e(o)$ de hombres y mujeres mantiene los rangos observados en el pasado reciente para cada país, con una reducción más bien lenta.

Cuadro A4. América Latina: asíntotas y pivotes utilizados en la proyección de la esperanza de vida al nacer, según países y períodos de proyección (hombres)

País	Período	Asíntota inferior	Asíntota superior	Pivote 1		Pivote 2	
				Año	Valor	Año	Valor
Argentina	2008-2100	30,0	90,0	2003	70,6	2048	77,0
Bolivia	2008-2100	30,0	90,0	2003	61,8	2048	74,0
Brasil	2008-2100	30,0	90,0	2003	67,3	2048	76,0
Chile	2008-2100	30,0	90,0	2003	74,8	2048	79,0
Colombia	2008-2100	30,0	90,0	2008	69,2	2048	76,0
Costa Rica	2008-2100	30,0	90,0	2003	75,8	2048	79,5
Cuba	2008-2100	30,0	90,0	2008	76,6	2048	80,0
Ecuador	2008-2049	30,0	90,0	2003	71,3	2048	77,1
El Salvador	2008-2100	30,0	90,0	2008	66,4	2048	73,6
Guatemala	2008-2049	30,0	90,0	2003	65,5	2048	74,5
Haití	2008-2100	30,0	85,0	2003	56,3	2048	71,9
Honduras	2008-2100	30,0	90,0	2003	68,6	2048	76,2
México	2008-2100	30,0	90,0	2003	72,4	2048	78,9
Nicaragua	2008-2100	30,0	90,0	2003	68,0	2048	75,2
Panamá	2008-2100	30,0	90,0	2008	73,0	2048	77,5
Paraguay	2008-2100	30,0	90,0	2003	68,7	2048	75,1
Perú	2008-2100	30,0	90,0	2008	70,5	2048	76,3
Rep. Dominicana	2008-2100	30,0	90,0	2003	68,1	2048	74,6
Uruguay	2008-2100	30,0	90,0	2003	71,6	2048	78,5
Venezuela	2008-2100	30,0	90,0	2003	69,9	2048	76,5

Cuadro A5. América Latina: asíntotas y pivotes utilizados en la proyección de la esperanza de vida al nacer, según países y períodos de proyección. (mujeres)

País	Período	Asíntota inferior	Asíntota superior	Pivote 1		Pivote 2	
				Año	Valor	Año	Valor
Argentina	2008-2100	30,0	92,5	2003	78,1	2048	84,5
Bolivia	2008-2100	30,0	92,5	2003	66,0	2048	79,0
Brasil	2008-2100	30,0	92,5	2003	74,9	2048	83,0
Chile	2008-2100	30,0	92,5	2003	80,8	2048	85,4
Colombia	2008-2100	30,0	92,5	2008	76,6	2048	82,0
Costa Rica	2008-2100	30,0	92,5	2003	80,6	2048	84,7
Cuba	2008-2100	30,0	92,5	2008	80,7	2048	84,2
Ecuador	2008-2049	30,0	92,5	2003	77,2	2048	83,0
El Salvador	2008-2100	30,0	92,5	2008	75,9	2048	82,2
Guatemala	2008-2049	30,0	92,5	2003	72,5	2048	81,5
Haití	2008-2100	30,0	87,5	2003	59,8	2048	76,5
Honduras	2008-2100	30,0	92,5	2003	73,4	2048	81,2
México	2008-2100	30,0	92,5	2003	77,4	2048	83,5
Nicaragua	2008-2100	30,0	92,5	2003	73,8	2048	81,6
Panamá	2008-2100	30,0	92,5	2008	78,2	2048	83,5
Paraguay	2008-2100	30,0	92,5	2003	72,9	2048	79,5
Perú	2008-2100	30,0	92,5	2008	75,9	2048	81,9
Rep. Dominicana	2008-2100	30,0	92,5	2003	74,4	2048	81,1
Uruguay	2008-2100	30,0	92,5	2003	78,9	2048	84,7
Venezuela	2008-2100	30,0	92,5	2003	75,8	2048	82,7

Proyección de la estructura de la mortalidad

Para aplicar el método de los componentes, según el esquema propuesto por las Naciones Unidas, se necesitan las relaciones de sobrevivencia por sexo y edad. Estas relaciones se obtienen de las tablas de mortalidad implícitas en las proyecciones de población.

Durante el proceso de estimación de la mortalidad se construyeron tablas de mortalidad para los momentos censales y, por interpolación lineal, las tablas de los períodos de estimación. Para la proyección se procede de manera similar pero se necesita una tabla límite de mortalidad con una esperanza de vida al nacer superior a la proyectada para el último quinquenio. La tabla límite utilizada en este caso corresponde a una tabla del conjunto de tablas modelo, con esperanza de vida al nacer de 89,1 años para hombres y 92,4 para mujeres (véanse el cuadro A6 y el gráfico A2).

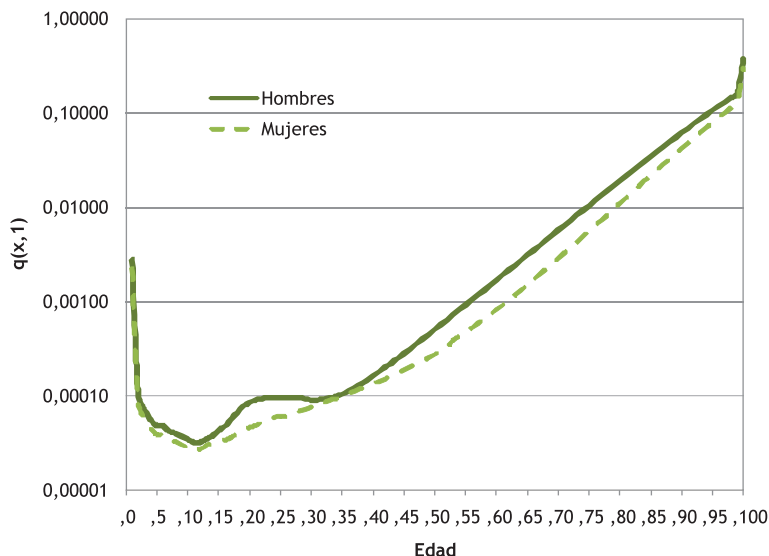
Cuadro 6. América Latina: probabilidades de muerte por sexo y edad - tabla límite de mortalidad

Edad	Hombres	Mujeres	Edad	Hombres	Mujeres	Edad	Hombres	Mujeres
0	0,00280	0,00227	34	0,00010	0,00010	68	0,00509	0,00253
1	0,00010	0,00008	35	0,00011	0,00011	69	0,00575	0,00288
2	0,00007	0,00006	36	0,00012	0,00011	70	0,00649	0,00329
3	0,00006	0,00005	37	0,00013	0,00012	71	0,00733	0,00376
4	0,00005	0,00004	38	0,00015	0,00013	72	0,00828	0,00430
5	0,00005	0,00004	39	0,00016	0,00013	73	0,00934	0,00492
6	0,00004	0,00003	40	0,00018	0,00014	74	0,01055	0,00563
7	0,00004	0,00003	41	0,00020	0,00015	75	0,01190	0,00645
8	0,00004	0,00003	42	0,00022	0,00016	76	0,01343	0,00739
9	0,00003	0,00003	43	0,00025	0,00018	77	0,01515	0,00846
10	0,00003	0,00003	44	0,00028	0,00019	78	0,01709	0,00969
11	0,00003	0,00003	45	0,00031	0,00020	79	0,01926	0,01110
12	0,00003	0,00003	46	0,00035	0,00022	80	0,02171	0,01272
13	0,00004	0,00003	47	0,00040	0,00023	81	0,02446	0,01457
14	0,00004	0,00003	48	0,00045	0,00025	82	0,02754	0,01669
15	0,00005	0,00003	49	0,00051	0,00027	83	0,03099	0,01911
16	0,00006	0,00004	50	0,00057	0,00030	84	0,03486	0,02187
17	0,00007	0,00004	51	0,00065	0,00033	85	0,03919	0,02502
18	0,00008	0,00004	52	0,00073	0,00039	86	0,04402	0,02860
19	0,00009	0,00005	53	0,00082	0,00043	87	0,04941	0,03267
20	0,00009	0,00005	54	0,00093	0,00047	88	0,05542	0,03729
21	0,00009	0,00005	55	0,00105	0,00053	89	0,06209	0,04252
22	0,00010	0,00005	56	0,00118	0,00059	90	0,06949	0,04842
23	0,00010	0,00006	57	0,00133	0,00066	91	0,07767	0,05506
24	0,00010	0,00006	58	0,00151	0,00073	92	0,08671	0,06253
25	0,00010	0,00006	59	0,00170	0,00082	93	0,09666	0,07089
26	0,00010	0,00006	60	0,00192	0,00092	94	0,10757	0,08020
27	0,00010	0,00007	61	0,00217	0,00104	95	0,11950	0,09054
28	0,00009	0,00007	62	0,00245	0,00118	96	0,13251	0,10197
29	0,00009	0,00008	63	0,00277	0,00133	97	0,14662	0,11454
30	0,00009	0,00008	64	0,00313	0,00151	98	0,16187	0,12828
31	0,00009	0,00009	65	0,00353	0,00171	99	0,37979	0,30023
32	0,00010	0,00009	66	0,00399	0,00195	100	1,00000	1,00000
33	0,00010	0,00009	67	0,00451	0,00222			

Fuente: Centro Latinoamericano y Caribeño de Demografía (CELADE) - División de Población de la CEPAL.

Las tablas elegidas presentan esperanzas de vida muy elevadas y, de esta manera, se logra que los cambios en la estructura de la mortalidad sean graduales. Se ha observado que las tasas de mortalidad de hombres en edades adultas jóvenes no han disminuido en la región, incluso se han registrado aumentos. Los modelos elegidos hacen que perduren estos patrones en el futuro próximo y mantienen los diferenciales entre países.

Gráfico A2. América Latina: probabilidades de muerte por sexo y edad - tabla límite de mortalidad



Fuente: Centro Latinoamericano y Caribeño de Demografía (CELADE) - División de Población de la CEPAL.

Para interpolar las tablas de mortalidad que sirvieron de insumos para la proyección se utilizó el módulo de mortalidad del software *Proyecciones Demográficas en Excel (PRODEX)*⁷, que trabaja con tablas completas. Las tablas resultantes también son completas, debiéndose construir las tablas abreviadas correspondientes al punto medio de cada quinquenio, como representativas de la mortalidad de estos períodos.

Proyección de la migración

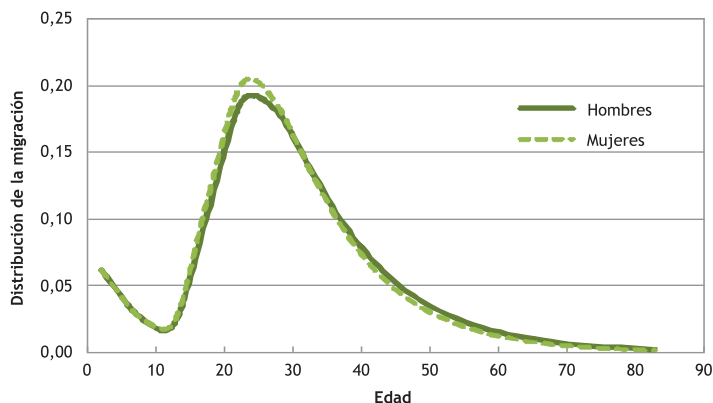
La proyección de la migración, al igual que las demás variables, se realiza en dos etapas: la primera consiste en proyectar el nivel de la migración y la segunda en proyectar su estructura. Como medida del nivel de la migración se utilizan los saldos migratorios proyectados al final del período, por sexo, y como medida de la estructura se utilizan los saldos, por sexo y edad.

Mientras la fecundidad y la mortalidad presentan una evolución más bien esperada, la migración puede variar sustancialmente en el tiempo. Tradicionalmente, se ha proyectado la migración con una variación conservadora donde se espera un equilibrio entre la emigración y la inmigración. Es decir, se considera que los saldos migratorios tenderán a cero.

⁷ Conjunto de programas en ambiente EXCEL, elaborado por el CELADE- División de Población de la CEPAL, para el cálculo de estimaciones y proyecciones de población por edades simples.

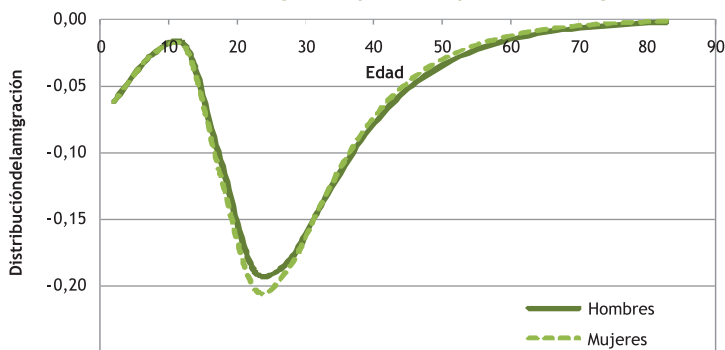
En cuanto a la estructura por edad, en armonía con la metodología usada por la División de Población de las Naciones Unidas, se usa el modelo de Rogers y Castro (1981)⁸, el cual considera dos patrones de migración, uno concentrado en edades económicamente activas y otro de grupos familiares. Con este modelo, y según la estructura estimada para el período 2005-2010 de cada país, se supuso que la migración en América Latina evolucionará al patrón de migración de grupos familiares. En el gráfico 3 se muestra el patrón supuesto para aquellos países con saldo migratorio positivo (Chile y Costa Rica), mientras que en el gráfico A4 se presenta el patrón para los países con saldo migratorio negativo (resto de América Latina).

Gráfico A3. Distribución de migración por sexo - patrón de inmigración familiar



Fuente: Centro Latinoamericano y Caribeño de Demografía (CELADE) - División de Población de la CEPAL.

Gráfico A4. Distribución de migración por sexo -patrón de emigración familiar



Fuente: Centro Latinoamericano y Caribeño de Demografía (CELADE) - División de Población de la CEPAL.

⁸ Andrei Rogers y Luis J. Castro, *Model Migration Schedules*, Laxenburg, Instituto Internacional para el Análisis de Sistemas Aplicados (IIASA), noviembre de 1981.

Fuentes de información por país

En general, las estimaciones de población total, por sexo y grupo de edad, de cada uno de los 20 países de América Latina para el período 1950-2010 se han elaborado conjuntamente con instituciones nacionales. Sin embargo, el período de proyección fue elaborado por el equipo de análisis demográfico del Centro Latinoamericano y Caribeño de Demografía (CELADE) - División de Población de la CEPAL con la metodología descrita anteriormente. A continuación se indican las fuentes de información consideradas en el proceso de estimación de la dinámica demográfica.

Argentina

- Estadísticas vitales de 1950-2004
- Censos de población de 1947, 1960, 1970, 1980, 1991 y 2001
- Investigación de la Migración Internacional en Latinoamérica (IMILA), base de datos del CELADE - División de Población de la CEPAL

Bolivia (Estado Plurinacional de)

- Censos de población de 1950, 1976, 1992 y 2001
- Encuesta demográfica nacional de 1975 y 1980
- Encuesta nacional de población y vivienda de 1988
- Encuesta nacional de demografía y salud de 1989, 1994, 1998 y 2003
- Investigación de la Migración Internacional en Latinoamérica (IMILA), base de datos del CELADE - División de Población de la CEPAL

Brasil

- Estadísticas vitales de 1960-2005
- Censos de población de 1950, 1960, 1970, 1980, 1991 y 2000
- Conteo de población de 1996
- Pesquisa nacional por amostra de domicílio de 1972, 1973, 1976, 1977, 1978, 1984, 1986, 1996, 2000, 2005 y 2006
- Pesquisa nacional sobre saúde materno-infantil e planejamento familiar de 1986
- Investigación de la Migración Internacional en Latinoamérica (IMILA), base de datos del CELADE - División de Población de la CEPAL

Chile

- Estadísticas vitales de 1950-2004
- Censos de población de 1952, 1960, 1970, 1982, 1992 y 2002
- Investigación de la Migración Internacional en Latinoamérica (IMILA), base de datos del CELADE - División de Población de la CEPAL

Colombia

- Estadísticas vitales de 1950-2004
- Censos de población de 1951, 1964, 1973, 1985, 1993 y resultados preliminares del censo de población de 2005

- Encuesta colombiana de fecundidad de 1976
- Encuesta nacional de hogares de 1978 y 1980
- Encuesta nacional de demografía y salud de 1986, 1990, 1995, 2000 y 2005
- Investigación de la Migración Internacional en Latinoamérica (IMILA), base de datos del CELADE - División de Población de la CEPAL

Costa Rica

- Estadísticas vitales de 1950-2006
- Censo de población de 1950, 1963, 1973, 1984 y 2000
- Encuesta nacional de fecundidad de 1976
- Encuesta de prevalencia anticonceptiva de 1978 y 1981
- Encuesta nacional de fecundidad y salud de 1986
- Investigación de la Migración Internacional en Latinoamérica (IMILA), base de datos del CELADE - División de Población de la CEPAL

Cuba

- Estadísticas vitales de 1950-2005
- Censos de población de 1953, 1970, 1981 y 2002
- Registro de población de 2003
- Investigación de la Migración Internacional en Latinoamérica (IMILA), base de datos del CELADE - División de Población de la CEPAL

Ecuador

- Estadísticas vitales de 1955-2003
- Censos de población de 1950, 1962, 1974, 1982, 1990 y 2001
- Encuesta nacional de fecundidad de 1979
- Encuesta nacional de salud maternoinfantil y variables demográficas de 1982
- Encuesta demográfica y de salud familiar de 1987
- Encuesta demográfica y de salud maternoinfantil de 1994, 1999 y 2004
- Investigación de la Migración Internacional en Latinoamérica (IMILA), base de datos del CELADE - División de Población de la CEPAL

El Salvador

- Estadísticas vitales de 1951-2007
- Censos de población de 1950, 1961, 1971, 1992 y 2007
- Encuesta nacional de fecundidad de 1973
- Encuesta nacional de salud familiar de 1985, 1988, 1993, 1998 y 2002-2003
- Encuesta de hogares de propósitos múltiples de 1992 y 1993
- Investigación de la Migración Internacional en Latinoamérica (IMILA), base de datos del CELADE - División de Población de la CEPAL

Guatemala

- Estadísticas vitales de 1950-2003

- Censos de población de 1950, 1964, 1973, 1981, 1994 y 2002
- Encuesta nacional de fecundidad de 1978
- Encuesta nacional sociodemográfica de 1987 y 1989
- Encuesta nacional de salud materno-infantil de 1987, 1995, 1998-1999 y 2002
- Investigación de la Migración Internacional en Latinoamérica (IMILA), base de datos del CELADE - División de Población de la CEPAL

Haití

- Censos de población de 1950, 1971, 1982 y 2003
- Enquête Haïtienne sur la fécondité de 1977
- Enquête Haïtienne sur la prévalence de la contraception de 1983
- Enquête mortalité, morbidité et utilisation des services de 1987, 1995-1995, 2000 y 2005-2006
- Investigación de la Migración Internacional en Latinoamérica (IMILA), base de datos del CELADE - División de Población de la CEPAL

Honduras

- Estadísticas vitales de 1950-1979
- Censos de población de 1950, 1961, 1974, 1988 y 2001
- Encuesta demográfica nacional retrospectiva de 1972
- Encuesta demográfica nacional de 1983
- Encuesta nacional de salud materno-infantil de 1984
- Encuesta nacional de epidemiología y salud familiar de 1987, 1991 y 1996
- Investigación de la Migración Internacional en Latinoamérica (IMILA), base de datos del CELADE - División de Población de la CEPAL

México

- Estadísticas vitales de 1950-2003
- Censos de población de 1950, 1960, 1970, 1980, 1990 y 2000
- Resultados preliminares del censo de 2010
- Conteos de población de 1995 y 2005
- Encuesta nacional de fecundidad de 1976
- Encuesta nacional de prevalencia en el uso de métodos anticonceptivos de 1979
- Encuesta nacional sobre fecundidad y salud de 1987
- Encuesta nacional de la dinámica demográfica de 1992 y 1997
- Investigación de la Migración Internacional en Latinoamérica (IMILA), base de datos del CELADE - División de Población de la CEPAL

Nicaragua

- Estadísticas vitales de 1955-2002
- Censos de población de 1950, 1963, 1971, 1995 y 2005
- Encuesta retrospectiva demográfica nacional de 1978

- Encuesta sociodemográfica nicaragüense de 1985-1986
- Encuesta sobre salud familiar de 1992-1993
- Encuesta nicaragüense de demografía y salud de 1998, 2001 y 2006
- Investigación de la Migración Internacional en Latinoamérica (IMILA), base de datos del CELADE - División de Población de la CEPAL

Panamá

- Estadísticas vitales de 1952-2005
- Censo de población de 1950, 1960, 1970, 1980, 1990 y 2000
- Encuesta demográfica nacional de 1975-1976
- Encuesta nacional de fecundidad 1975-1976
- Encuesta demográfica nacional retrospectiva de 1976-1977
- Investigación de la Migración Internacional en Latinoamérica (IMILA), base de datos del CELADE - División de Población de la CEPAL

Paraguay

- Estadísticas vitales de 1960-1994
- Censos de población de 1950, 1962, 1972, 1982, 1992 y 2002
- Encuesta demográfica nacional de 1977
- Encuesta nacional de fecundidad de 1979
- Encuesta nacional de demografía y salud de 1990
- Encuesta nacional de demografía y salud reproductiva de 1995-1996
- Encuesta nacional de demografía y salud sexual y reproductiva de 2004
- Investigación de la Migración Internacional en Latinoamérica (IMILA), base de datos del CELADE - División de Población de la CEPAL

Perú

- Censo de población de 1961, 1972, 1981, 1993, 2005 y 2007
- Encuesta demográfica nacional de 1974-1976
- Encuesta demográfica nacional retrospectiva de 1976
- Encuesta nacional de fecundidad de 1978
- Encuesta de demografía y salud familiar de 1986, 1991-1992, 1996, 2000 y 2005
- Investigación de la Migración Internacional en Latinoamérica (IMILA), base de datos del CELADE - División de Población de la CEPAL

República Dominicana

- Estadísticas vitales de 1950-2005
- Censos de población de 1950, 1960, 1970, 1981, 1993 y 2002
- Encuesta nacional de fecundidad de 1975 y 1980
- Encuesta nacional de prevalencia del uso de anticonceptivos de 1983
- Encuesta demográfica y de salud de 1986, 1991, 1996 y 2002
- Investigación de la Migración Internacional en Latinoamérica (IMILA), base de datos del CELADE - División de Población de la CEPAL

- Registros administrativos de la Dirección General de Migración
- Encuesta sobre Inmigrantes Haitianos en la República Dominicana
- Encuesta Nacional de Hogares de Propósitos Múltiples de 2006

Uruguay

- Estadísticas vitales de 1950-2004
- Censos de población de 1963, 1975, 1985, 1996 y 2004 fase I
- Investigación de la Migración Internacional en Latinoamérica (IMILA), base de datos del CELADE - División de Población de la CEPAL

Venezuela (República Bolivariana de)

- Estadísticas vitales de 1957-2005
- Censos de población de 1950, 1961, 1971, 1981, 1990 y 2001
- Encuesta nacional de fecundidad de 1977
- Investigación de la Migración Internacional en Latinoamérica (IMILA), base de datos del CELADE - División de Población de la CEPAL

Proyecciones de población y políticas públicas: importancia y desafíos de las nuevas agendas

Paulo de Martino Jannuzzi¹

Resumen

La producción de Estadísticas Públicas en América Latina ha venido ganando contornos cada vez más complejos en las últimas décadas, a medida que se amplían el foco y la escala de las políticas sociales, las inversiones públicas y privadas en infraestructura y se recupera la capacidad de planeamiento y gestión del sector público en los diferentes países. Dentro de las informaciones requeridas para subvencionar las decisiones en políticas sociales figuran, de forma destacada, las estimaciones y proyecciones de población y de poblaciones objetivo específicas de los programas sociales. Al final, cada programa tiene su público específico, cuyas formas de dimensionarse y de caracterización sociodemográfica deben ser conocidas, para la asignación de recursos presupuestarios y humanos, en el presente y futuro. El texto inicia discutiendo la importancia de los condicionantes demográficos en la formulación de políticas sociales. En seguida busca mostrar la necesidad de considerar las proyecciones como componentes de escenarios prospectivos más envolventes para las políticas públicas. Finaliza presentando algunos criterios para la validación de proyecciones demográficas que procuren atender las demandas actuales de los formuladores de políticas sociales.

¹ Profesor de la Maestría en *Estudos Popacionais e Pesquisas Sociais* de la ENCE/IBGE.

Introducción

La producción de estadísticas públicas en América Latina ha venido ganando contornos cada vez más complejos en las últimas décadas a medida que se amplían el foco y la escala de las políticas sociales, las inversiones públicas y privadas en infraestructura y se recupera la capacidad de planeamiento y gestión del sector público en diversos países. En la región, los programas sociales se han diversificado, han ampliado su cobertura, tornándose más complejos y requiriendo un mayor aporte de recursos humanos, materiales y financieros. En la provisión de bienes y servicios, cada país lidia con desafíos propios de la descentralización de la acción gubernamental, de la articulación horizontal entre Ministerios sectoriales, de la articulación vertical entre Gobiernos Federal, Estatal (provincial) y local, de la articulación diagonal entre sector público, sociedad civil, organizaciones no gubernamentales y sector privado.

En este cuadro de complejidad creciente del ciclo de formulación y evaluación de políticas, hay nuevas demandas por datos estadísticos más consistentes y específicos desde el punto de vista temático y territorial, producidos con mayor regularidad, para estructurar programas sociales, servir como base a estudios de viabilidad de inversiones, dimensionar mercados y acompañar la coyuntura social y económica de los países.

Esta demanda por informaciones estadísticas ha sido atendida por la implementación de nuevas investigaciones o reformulación de las ya existentes, además de la utilización cada vez mayor de registros administrativos, así como de programas y registros públicos. Además, hay un movimiento igualmente importante en la producción de estadísticas derivadas cada vez más sofisticadas, construidas por medio de métodos diversos - de demografía, estadística, geomática y economía - y a partir de las estadísticas provenientes de Censos demográficos, encuestas por muestreo y registros administrativos.

Es en este contexto que las estimaciones y proyecciones de población vienen adquiriendo mayor importancia, sobre todo en el contexto vivido en todos los países de la región de rápida transición de los niveles de fecundidad y mortalidad, y de complejización de los padrones de movilidad poblacional, de migración rural-urbana hacia diversas modalidades de mudanza de corta, mediana y larga distancia del lugar de residencia y de desplazamientos casa/trabajo/estudio. Al final, con el fin de que los recursos y esfuerzos gubernamentales puedan ser mejor empleados en las oportunidades y desafíos creados en este cuadro de transformaciones demográficas, es necesario que el gestor público disponga de estimaciones actualizadas de las poblaciones objetivo de las políticas y programas, cuantificados por edad, sexo y otros recortes sociodemográficos, para grandes o pequeños dominios territoriales, y de datos prospectivos -proyecciones- de estos públicos en el futuro, igualmente detallados.

Además de estimaciones y proyecciones de población por grupos etarios para las políticas y programas universales en educación y salud, vienen siendo demandadas cuantificaciones de la población potencialmente beneficiaria de programas de transferencia de ingresos, de servicios de jubilación y asistenciales, de programas de ca-

lificación profesional. Se requiere de informaciones a nivel nacional, pero también para pequeñas localidades, con actualizaciones más regulares.

Abogar por la necesidad de una producción regular, envolvente y multidisciplinaria de estimaciones y proyecciones de población y de públicos meta específicos de políticas sociales es el objetivo de este texto. Con este propósito, este está organizado, además de la introducción y consideraciones finales, en tres secciones. La primera trata la importancia de los condicionantes demográficos en la formulación de políticas sociales; la segunda sección procura mostrar la necesidad de considerar las proyecciones como componentes de escenarios prospectivos más envolventes para políticas públicas; la tercera discute algunos criterios para la validación de proyecciones demográficas que busquen atender las demandas actuales de los formuladores de Políticas Sociales.

Condicionantes demográficos de las Políticas Sociales

La incorporación de proyecciones demográficas en el planeamiento gubernamental y en la definición de estrategias de desarrollo económico es una temática recurrente en el ámbito de las agencias internacionales. Las proyecciones demográficas constituyen el insumo básico para la estimación de la capacidad de creación de empleos, de la expansión de los niveles de ingreso y consumo domiciliario, del nivel de inversión pública en las áreas sociales y en la construcción de equipamientos sociales (Naciones Unidas, 1989).

Las proyecciones poblacionales permiten hacer mejores estimaciones del público objetivo de los servicios sociales por atender en el futuro. Constituyen un recurso importante para orientar la asignación de recursos públicos en planes gubernamentales de mediano y largo plazo, definir la naturaleza y el contenido de las políticas y establecer las directrices de inversión en infraestructura y de equipamientos públicos. Sea en la ampliación de la red de puestos de salud y de servicios médicos, en la extensión de la cobertura de la red de abastecimiento de agua y saneamiento básico, en la definición de una campaña de vacunación de niños o en la provisión de plazas y contratación de profesores en escuelas públicas, es fundamental que el agente público, en cualquier nivel del gobierno, disponga de estimaciones de población presente y futura a ser atendida por los programas. A través de estas estimaciones se obtienen indicaciones útiles e instrumentales de la evolución cuantitativa de la población y de la mudanza de su estructura demográfica, permitiendo la readecuación de programas sociales y de servicios públicos a la nueva demanda y al nuevo perfil etario de la población meta (Madeira & Torres, 1996, Smith *et al.*, 2001).

Las proyecciones de segmentos poblacionales específicos como la población económicamente activa permiten evaluar situaciones futuras de escasez o exceso de recursos humanos en el país y en sus regiones, posibilitan el ajuste de los programas públicos de formación profesional y de enseñanza profesionalizadora, subvencionan la formulación de proyectos de desarrollo regional o de frentes de trabajo para el uso inten-

sivo de mano de obra y permiten la evaluación de la demanda potencial de servicios de jubilación en el futuro. Además de esto, estas proyecciones posibilitan estimar la tasa de expansión del mercado consumidor y, por consiguiente, permiten definir escenarios prospectivos sobre la evolución de la parte del ingreso disponible para el consumo de bienes y servicios, insumo estratégico para el planeamiento empresarial y de las concesionarias de servicios públicos (CEPAL, 1992).

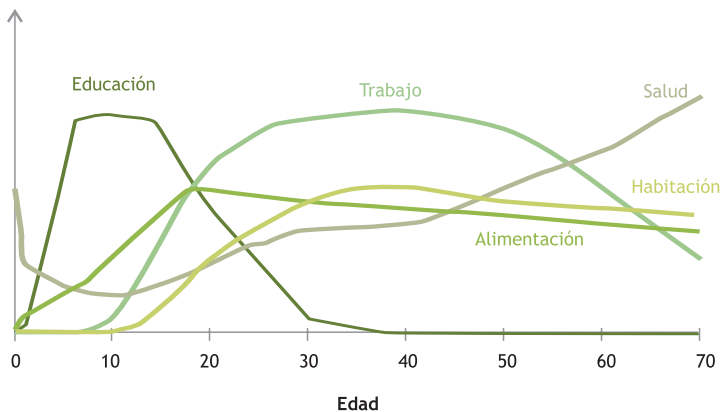
Las proyecciones poblacionales permiten estimar la cuantificación de personas en cada fase del ciclo vital y, por consiguiente, evaluar la demanda potencial de cada tipo de servicio y la necesidad de oferta de recursos humanos y equipamientos. Al final, cada política social tiene una población objetivo determinada, diferenciada en términos de volumen, ritmo de crecimiento, composición etaria y distribución espacial en el territorio (CEPAL, 1992). Esta configuración demográfica de las poblaciones objetivo está estrechamente relacionada al comportamiento de las necesidades y requerimientos de servicios y productos de los individuos a lo largo del ciclo de vida de individuos y familias.

Como ilustra la Figura 1, los requerimientos de alimentación son crecientes hasta los 20 años, cuando entonces comienzan a declinar suavemente. La demanda de unidades habitacionales tiene un padrón semejante, sin embargo, desfasado en cerca de diez y quince años, ya que alcanza su punto máximo en la franja de edad de 30 a 40 años, en el ciclo de maduración del nido familiar y de mayor disponibilidad de recursos financieros de la familia. Los requerimientos individuales de servicios educacionales se concentra entre los tres y 24 años, obteniendo su máximo de los siete a los 17 años, etapas de escolarización básica y, en general, obligatoria. La demanda por puestos de trabajo crece a partir de los 15 años, expandiéndose rápidamente hasta los 20; consigue, entonces, su máximo a los 30-45 años, rango etario de la fuerza de trabajo primaria, tornándose entonces declinante después de los 65, debido a la mortalidad, inicio de la jubilación e inactividad. Los requerimientos de servicios de salud son altos en el primer año de vida, en vista de los cuidados especiales con el recién nacido, no obstante van cayendo hasta completar los 10 años, cuando entonces vuelven a ser crecientes, dados los riesgos que se desprenden del ingreso a la vida económicamente activa (accidentes, enfermedades ocupacionales, etc.), de la reproducción (en el caso de las mujeres). A partir de los 50 años, por una inexorabilidad biológica, los requerimientos de servicios de salud pasan a aumentar rápidamente.

Frente a estos requerimientos diferenciados de servicios por franja de edad, al volumen y ritmo de los crecimientos de estos públicos, el énfasis y contenido de las políticas sociales serán diferenciados dependiendo de la fase en que la población se encuentre en el proceso de transición demográfica. En regiones en situación pretransicional, caracterizada por una gran concentración de jóvenes y por un perfil epidemiológico de defunciones marcadas por enfermedades infecciosas y parasitarias, las políticas públicas tenderían a priorizar la salud materno-infantil y la educación básica. En regiones que recién inician el proceso de transición demográfica, con el aumento de la tasa de urbanización y del crecimiento demográfico (por la reducción

de la mortalidad infantil), las políticas de habitación y expansión de los servicios urbanos pasan también a ser requeridas con mayor intensidad por parte de la población. En la fase de “plena transición”, con la reducción de los niveles actuales de fecundidad y con la mudanza del perfil epidemiológico de las defunciones, la salud de la población adulta pasa a ser una cuestión cada vez más importante, así como la enseñanza superior y la calificación profesional. En un contexto “postransicional”, el énfasis de la política social pasa a ser dedicada a la población de más edad, sea en salud, en asistencia social y jubilación. En fin, la agenda de las políticas sociales procura orientarse, además de las prioridades políticas definidas, por el volumen y tendencias demográficas de los diversas poblaciones objetivo de programas específicos, como ejemplificado en el Cuadro 1.

Figura 1. Demanda de servicios sociales a lo largo del ciclo vital



Cuadro 1. Poblaciones objetivo normativas o prioritarias de Políticas Sociales

Política sectorial	Población objetivo
Educación	
Infantil	0 a 5 años
Básica	6 a 14 años
Medio	15 a 17 años
Técnica/Tecnológica	18 a 19 años
Superior	18 a 24 años
Salud	
Materno-infantil	0 a 4 años
	mujeres de 15 a 44 años
Ocupacional	población de 15 a 64 años
Geriatrica	65 años o más
Calificación Profesional	18 años o más
Seguridad Social	55 años o más
Asistencia social y combate a la pobreza	Personas con deficiencias
	Familias pobres, con elevado número de niños

Si las proyecciones poblacionales son importantes para fines de formulación y programación presupuestaria de los programas sociales, en función del tamaño y ritmo de crecimiento de las poblaciones objetivo por atender en el futuro más inmediato o más distante, la disponibilidad de estimaciones anuales revisadas de estos segmentos es fundamental para permitir el monitoreo o evaluación de acceso o efectividad de los programas sociales - como cobertura de vacunación, frecuencia escolar o atención de servicios urbanos - es necesario disponer, en el denominador, de medidas del tamaño del público potencial usuario de los servicios o programas disponibles. Si estuvieran disponibles en el grado de detalle requerido, las proyecciones poblacionales naturalmente suplen esta demanda para el cómputo de los indicadores. Con todo, si las proyecciones no son actualizadas con alguna regularidad, los indicadores de monitoreo y evaluación de programas pueden informar niveles inconsistentes - sobre o subestimados - de cobertura o efectividad de los programas y servicios. Tasas de atención de niños en educación infantil, por ejemplo, pueden estar artificialmente elevadas - inclusive encima de 100% - si las proyecciones de infantes de 0-3 años -ó 4-5 años - estuvieran subestimadas, consecuencia de hipótesis de caída de la fecundidad o de la migración no verificadas, de hecho, en el país o región en estudio. Tasas de cobertura de vacunas específicas para la población adulta mayor -como las preventivas de *influenza* - pueden sugerir baja efectividad de la campaña de vacunación pública si los cuantitativos poblacionales proyectados en cuestión estuvieran sobredimensionados como consecuencia de hipótesis optimistas de evolución de la esperanza de vida en dado contexto o período.

Cuanto más desfasadas estén las proyecciones y más específicos sean los segmentos demográficos de interés, mayor es el riesgo de que los indicadores de monitoreo y evaluación padezcan de ese tipo de problema, de informar niveles de cobertura y efectividad no consistentes, por utilizar en su cómputo, poblaciones objetivo sobre o subdimensionadas en el denominador. Por esto es necesario disponer de proyecciones poblacionales revisadas con cierta regularidad, con ajustes necesarios en las hipótesis sobre la evolución de los componentes demográficos, orientados por las tendencias señaladas por las investigaciones del Sistema Estadístico, Registros públicos y administrativos. Una alternativa a tal necesidad de revisión periódica de proyecciones consiste en la producción de estimaciones computadas por diferentes técnicas cuantitativas, apoyadas en los datos e informaciones regularmente producidos o disponibles por las fuentes recién citadas.

Proyecciones Poblacionales como componente de Escenarios Futuros

La incorporación de proyecciones poblacionales en las actividades de formulación de políticas públicas viene siendo acompañada de la preocupación creciente de considerar la elaboración de escenarios futuros más envolventes para el Planeamiento. Al final, la viabilidad o éxito de dada política social depende, además de las consideraciones de la dinámica demográfica como discutida en la sección anterior, de las perspectivas económicas, culturales y tecnológicas futuras, que pueden crear

dificultades u oportunidades adicionales para las políticas sociales. Además de esto, las propias hipótesis consideradas en las proyecciones demográficas no pueden estar desconectadas de lo que se prevé como las perspectivas de la economía, distribución de ingreso y bienestar, o de la evolución de la tecnología médica y farmacéutica en la reproducción o supervivencia humana o aún de las mudanzas de valores socioculturales en el mediano y largo plazo. Por estas motivaciones es que se discute en esta sección la relación entre Proyecciones Poblacionales y Escenarios Futuros.

La especulación sobre el futuro es una actividad que siempre despertó fascinación y disfrutó de prestigio en la historia de las sociedades, como lo revelan el poder y la influencia de los sacerdotes, astrólogos, escritores de ficción científica y futurólogos, de la Antigüedad al mundo contemporáneo. La anticipación de designios, catástrofes, períodos de sequía y abundancia de cosechas, la especulación acerca del éxito de guerras, invasiones y conquistas, el vaticinio de epidemias devastadoras y curas milagrosas se han constituido en productos de consumo masivo y creciente, garantizando prestigio, dinero e influencia para místicos y, a veces, para especuladores poco escrupulosos².

A pesar del éxito mediático de escenarios catastróficos poco consistentes y técnicamente basados - de “explosión poblacional”, inclusive - hay un número creciente de investigadores seriamente comprometidos con los Estudios del Futuro - así como sitios y *blogs* sobre el tema-, produciendo previsiones y pronósticos acerca de los ciclos económicos, crisis de producción y *booms* de prosperidad económica, anticipando las innovaciones tecnológicas importantes en diferentes áreas, buscando delinear escenarios tendenciales, exploratorios y normativos, que permiten vislumbrar futuros no deseables, posibles o ideales y las estrategias y Políticas Públicas para intentar construirlos (Jannuzzi y Vaneti, 2011).

El estudio del futuro como actividad sistemática en ambientes académico-científicos es, con todo, relativamente reciente. Es a partir de la Segunda Guerra Mundial que estudios de esta naturaleza se consolidan, primeramente como recurso metodológico para elaboración de planes de contingencia y estrategias de combate en situaciones de un siempre posible confrontamiento entre EUA y la entonces Unión Soviética, en los tiempos de la Guerra Fría, y después, como instrumento más general para la anticipación de los impactos del desarrollo tecnológico, decisiones geopolíticas, estrategias corporativas de grandes empresas, etc. Los primeros trabajos de *Rand Corporation* y el informe del Club de Roma sobre el agotamiento de los recursos naturales son algunos ejemplos de estudios de futuro con vasta repercusión en el mundo. Desde entonces, los estudios del futuro vienen desarrollándose y conformando una área multidisciplinaria de conocimiento acerca de las perspectivas de mudanza de la

² En los tiempos de los Faraones, en la primavera, los sacerdotes se reunían en la margen de río para verificar el color del agua, próximo al encuentro de 3 confluencias. Si el agua estaba clara, el Nilo Blanco ... dominaría el curso ... y los hacendados tendrían una pequeña cosecha. Si la corriente estaba oscura, predominarían las aguas del Nilo Azul, proporcionando crecidas adecuadas y cosechas abundantes. Finalmente, si dominaban las aguas verde oscuro de Atbara, las crecidas vendrían temprano y serían catastróficas.

sociedad contemporánea, con objetos de investigación parcialmente estructurados y un rico acervo de técnicas adaptadas de diferentes disciplinas científicas (Marinho e Quirino, 1995).

Las proyecciones demográficas ciertamente se encuadran como una de las técnicas abarcadas en esa área multidisciplinaria de conocimiento, aunque no hayan sido relacionadas en la extensa compilación de técnicas de estudio del futuro - *Futures Research Methodology* - de Gordon y Glenn (2003). Al final, los métodos de proyección demográfica se prestan a anticipar escenarios específicos de población y de demanda de servicios, para fines de planeamiento y toma de decisiones en políticas públicas y en organizaciones privadas; gozan de status técnico-científico conferido por las actividades desarrolladas en los centros de investigación en estudios poblacionales y, además, comparten con los estudios del futuro, la consanguinidad de origen -o paternidad común- conferido por los estudios de Condorcet e Malthus, dos autores clásicos y fundadores de la Demografía (Alves, 2002), y tenidos también como precursores de los estudios contemporáneos del futuro (Marinho e Quirino, 1995).

Entender las proyecciones demográficas como área de conocimiento a la sombra de ese campo multidisciplinario y semiestructurado de investigación, puede conferirle al campo una perspectiva - inclusive epistemológica - diferente acerca de las prácticas usualmente empleadas en su elaboración, o un abordaje más holístico de su quehacer. Si las proyecciones demográficas son técnicas al servicio de los estudios del futuro, deben procurar, pues, responder a las demandas de escenarios prospectivos - visiones estructuradas, multidisciplinarias y diversas del futuro - y no a los condicionantes tendenciales del pasado. En esta perspectiva el 'quehacer proyectivo' gana algunos grados de libertad en relación a los presupuestos positivistas de linealidad y gradualidad de las transformaciones socioeconómicas y culturales, tan arraigados en el área.

Tal y como otras actividades de investigación en los estudios del futuro, la elaboración de proyecciones demográficas es una actividad que combina ciencia, técnica y arte. Al final, el demógrafo proyectista se apoya, explícita o implícitamente, en paradigmas específicos de la relación población y desarrollo y en estudios y análisis de tendencia pasados - los componentes científicos del "quehacer proyectivo" -, aplicando técnicas estructuradas para el cálculo de las proyecciones y validándolas ante usuarios - el componente técnico de este quehacer - y se vale de conocimiento semiestructurado acerca del futuro - el componente artístico, lúdico y/o imaginativo de este 'quehacer'. Entender las proyecciones como parte del campo de los estudios del futuro es reconocer que el 'quehacer proyectivo' es un ejercicio responsable de la aplicación de ciencia, técnica y arte, y no un vaticinio de carácter místico o religioso como parecen sugerir algunos estudios que abogan por catástrofes sociales y ambientales inexorables en el futuro próximo o avances y progresos sociales auto-realizables.

La elaboración de las proyecciones como actividad académico-científica se apoya en uno de los cuatro paradigmas de la relación entre población y desarrollo, clasificados por Robinson (2003) en modelo Malthusiano, de avance tecnológico, de autorregula-

ción y modelo ecléctico. El modelo Malthusiano -y su actualización Neomalthusiana - es ciertamente en el que se ha basado implícita o explícitamente el mayor número de proyecciones demográficas elaboradas - sea en el pasado, sea en el presente. En esta perspectiva analítica, la población estaría destinada a estabilizarse en un nivel de subsistencia, después de alcanzar un pico máximo y agotar los recursos vitales como agua, aire puro, clima adecuado, alimentos, etc. La función logística es un modelo matemático que retrata bien tal comportamiento, lo que la torna una pieza clave en muchos procedimientos cuantitativos en la demografía y en las proyecciones.

En el modelo de avance tecnológico, al contrario, el crecimiento poblacional persistiría por mucho tiempo, en la medida en que las innovaciones tecnológicas permitirían el uso más intenso y potencializador de los recursos disponibles, como habría mostrado la historia del hombre en momentos cruciales. En este modelo, el crecimiento poblacional sería, en última instancia, el motor de la innovación. En el macromodelo de la autorregulación entre población y desarrollo, el crecimiento poblacional acelerado y/o la baja disponibilidad momentánea de recursos acabaría “accionando” mecanismos de reducción de las tasas de crecimiento y estimulando el avance tecnológico, de modo que permite la nueva ampliación del consumo de recursos y un nuevo ciclo de ajuste entre la población, los recursos y la tecnología. En la perspectiva ecléctica, el crecimiento poblacional depende/se ajusta/influye el nivel de consumo de recursos, el nivel de desarrollo tecnológico, la estructura ocupacional, la estructura familiar y los patrones culturales. Es ciertamente un modelo analítico más comprensivo y relacional bastante seductor desde el punto de vista conceptual, pero bastante complejo - y aún poco efectivo - para orientar la producción de proyecciones poblacionales como lo muestran los sistemas proyectivos demoeconómicos (Smith *et al.*, 2001).

En su perspectiva aplicada, o sea, en cuanto a las técnicas, la elaboración de proyecciones se vale de un vasto elenco de métodos de naturaleza cuantitativa. Las técnicas de proyección pueden ser más o menos complejas, según la cantidad de información requerida, o escala geográfica y segmento etario estudiado. Técnicas más complejas no producen necesariamente proyecciones más precisas, pues pueden exigir como insumo informaciones más específicas, sujetas a mayor error de muestreo y no muestreo o suposiciones más difíciles de establecerse y sostenerse (Jannuzzi, 2007). Uno de los métodos de proyecciones más legitimados por la comunidad de demógrafos, y que ilustra su naturaleza técnica, es el modelo de proyecciones por componentes demográficas. Esta técnica tiende a producir proyecciones con estructuras etarias consistentes y se asienta en relaciones bastante intuitivas: la cuantificación poblacional de una región de aquí a algunos años equivale a la cuantificación existente en la fecha inicial acrecentando los nacimientos e inmigrantes y sustrayendo las defunciones y emigrantes.

La simplicidad aritmética del método se contrapone, con todo, a la complejidad de la definición de las funciones específicas (por edad y sexo) y de las hipótesis sobre el comportamiento futuro de la fecundidad, mortalidad (o supervivencia) y migración.

Es aquí que el “quehacer proyectivo” se orienta por el arte, o por la imaginación sociológica. Al final, es necesario más que conocimiento de las tendencias de la fecundidad, mortalidad y migración del pasado para especular sobre las perspectivas del futuro de estos componentes. Es necesario imaginar otros futuros que no sean la continuidad del pasado y del presente.

Imaginación de menos y demasiadas certezas sobre el pasado han limitado un necesario y deseable componente especulativo en la elaboración de proyecciones poblacionales. Los escenarios poblacionales han sido delineados, por un lado, por el vaticinio neomalthusiano acerca de la necesidad de desaceleración del crecimiento poblacional; por otro, por la creencia positivista de linealidad y continuidad de las tendencias del pasado. Presupuestos normativos *ex-ante* y visiones del pasado acaban acondicionando la forma de ver el futuro. En este sentido, las proyecciones tienen a ser más conservadoras que propiamente “imaginativas” o rompedoras de tendencias del pasado. Tal vez eso se desprende del hecho de que apostar por rupturas expresivas de tendencias no sólo tornan las proyecciones demográficas menos aceptadas por los potenciales usuarios - que, en última instancia legitiman su validez externa, a falta de otro criterio científico - como también por la creencia - en parte empíricamente corroborada - de que los fenómenos demográficos son más “bien comportados” que otros procesos económicos y sociales. Así, mantener las tendencias del pasado en el futuro acabaría funcionando bien. Bulatao (2001) muestra que la mayor parte de las proyecciones de la proyección mundial, elaboradas hace casi 50 años por las Naciones Unidas y otras instituciones también poco osadas en el establecimiento de hipótesis sobre la dinámica poblacional, llegaron muy próximas al efectivo contabilizado por los censos demográficos de la rodada de 2000. En las proyecciones demográficas para países, con todo, los resultados fueron mucho menos halagadores.

De hecho, en la mayoría de las proyecciones elaboradas en Brasil, por ejemplo, las hipótesis sobre la evolución de la fecundidad presuponen la continuidad de su caída, hacia niveles abajo del nivel de reposición, por fuerza de los factores socioeconómicos, de la urbanización y de mudanzas socioculturales. Pero ¿será que la fecundidad se mantendrá abajo del nivel de reposición en los próximos veinte años? ¿Y cuál sería el impacto sobre la fecundidad de las investigaciones de ampliación del ciclo reproductivo femenino y de la fertilización humana? ¿Continuará elevada la prevalencia de la ligadura de trompas como medio anticonceptivo en el país? En estas proyecciones existe también la apuesta en el aumento de la esperanza de vida en dirección al límite biológico del hombre, en función de la mejoría de la infraestructura, atención a la salud, tecnología médica, con caídas en la incidencia de la mortalidad por enfermedades infectoparasitarias (afectando el nivel de la mortalidad infantil) y transición hacia un perfil de mortalidad más “moderno”, con mayor prevalencia de defunciones por neoplasias, enfermedades del aparato circulatorio, accidentes, etc. Pero ¿cómo lidiar con los efectos contrarios a la elevación de la esperanza de vida debido a la sobremortalidad de jóvenes de sexo masculino como consecuencia de la proliferación de la violencia en los centros urbanos? ¿Cómo considerar los efectos demográficos del apareamiento de nuevas enfermedades - como el VIH/SIDA, aún en niveles endé-

micos en África- o de la reaparición de aquellas ya erradicadas o bajo control como tuberculosis, dengue, etc.? Además de la transición de la fecundidad y la continuidad de la transición rural/urbana, campo/ciudad, áreas menos dinámicas y pobres hacia áreas más desarrolladas, con más empleos y recursos, convergiendo del mediano y largo plazo hacia el equilibrio de entradas y salidas de personas (saldo migratorio nulo). Pero, dada la extensa frontera de Brasil con países latinoamericanos y la situación social y política de estos países, y las dificultades crecientes de los brasileños que emigran hacia los Estados Unidos, Canadá y Europa, ¿se puede imaginar que las entradas migrantes tenderán a igualarse al flujo de salidas de residentes hacia otros países? ¿En una perspectiva nacional, estarían los flujos migratorios en la actualidad tan adherentes a las dinámicas del mercado de trabajo metropolitano de São Paulo? ¿Los programas sociales y la extensión de la jubilación a los trabajadores rurales habrían impactado en la intensidad y dirección de los flujos emigratorios del Noreste?

Como otras investigaciones académicas de los estudios del futuro, proyecciones poblacionales no son previsiones astrológicas o profecías místicas, sino que son pronósticos creados con algún arte o imaginación, apoyados en estudios pasados, con empleo de métodos legitimados por la comunidad técnica-científica, que, por su parte, se asienta implícita o explícitamente en uno de los paradigmas de la relación población y desarrollo. Las proyecciones dependen, pues, de las idiosincrasias paradigmáticas, del conocimiento técnico y de la “imaginación sociológica” del grupo de técnicos e investigadores que las elaboran. Diferentes grupos e instituciones producirán posiblemente proyecciones diferentes, informando tendencias diferentes para los formuladores de políticas.

Como bien coloca Patarra (1996), la dificultad de encontrar respuestas para cuestiones tan complejas como las encima expuestas tienden a reforzar el “conservadorismo” en las hipótesis, aun cuando hay fuertes evidencias de que la continuidad de pasado en el futuro es poco probable. Elaborar proyecciones poblacionales para subvencionar políticas sociales requiere alguna osadía adicional de los demógrafos proyectistas, inclusive para incorporar en las hipótesis los efectos de las mudanzas del bienestar promovido por las políticas.

El usuario de las proyecciones poblacionales en el sector público y privado es cada vez más calificado. Las políticas sociales han envuelto un cuerpo técnico de formación multidisciplinaria, con conocimiento empírico de la realidad social en foco, que tiene mayor capacidad de entender y contribuir en la producción de estas informaciones. Es necesario abrirse a oportunidades para que éste pueda contribuir en la definición de hipótesis y en la interpretación de los factores sociales y económicos que pueden explicar la evolución de los componentes demográficos en el pasado.

Criterios de validación de proyecciones poblacionales

Además del desafío epistemológico de romper con el conservadurismo en las hipótesis y del vaticinio neomalthusiano tan presente en el “quehacer proyectivo” y de

considerar hipótesis mas “eccléticas” para los componentes demográficos en escenario futuros multidisciplinarios, es necesario que la comunidad de investigadores del área rediscuta algunas prácticas usuales en la elaboración de estimaciones y proyecciones poblacionales. Es necesario definir una agenda de investigación en el área, de modo que se produzcan proyecciones poblacionales que vengan a atender las nuevas demandas.

Como abogan algunos investigadores importantes en el área, tales como Ahlburg *et al.* (1999), Arriaga (2003), Smith *et al.* (2001), esta agenda de investigación en el área debería incluir temas de investigación tales como:

- Desarrollar técnicas para proyecciones sociodemográficas y población objetivo de programas
- Elaborar proyecciones con referencia a escenarios multidisciplinarios
- Explicitar relaciones entre determinantes sociales y económicos sobre variables demográficas
- Explicitar el margen de incertidumbre de las proyecciones
- Hacer estudios comparativos de métodos y técnicas de proyección demográfica, abordando sus características, ventajas, precisión y limitaciones de los mismos.

Esta no es ciertamente una lista exhaustiva, ni es la intención discutirla extensamente en este texto, por escapar de su propósito. Sin embargo, es necesario registrar algunos apuntes críticos de esta agenda, en la medida en que puede tener impactos importantes en el mejoramiento del “quehacer proyectivo” volteado a subvencionar la formulación de Políticas Sociales. De alguna forma, directa o indirectamente, ya se trató en la sección anterior de los cuatro primeros tópicos de la agenda³, así como en artículos anteriores (Jannuzzi, 2007; Jannuzzi y Vaneti, 2011). Así, el énfasis de la discusión de esta sección recae en la necesidad de estudios comparativos de métodos y técnicas en el área en búsqueda de criterios de validación de las proyecciones poblacionales.

La bibliografía referida en este texto y los principales manuales de proyección traen un extenso elenco de técnicas de proyección poblacional en uso en el área, envolviendo desde técnicas cualitativas - empleadas cuando no se dispone de series históricas consistentes, de volúmenes y registros poblacionales como en el pasado no muy distante de algunos países de África - hasta las más sofisticadas técnicas cuantitativas. Entre estas últimas, están las técnicas de extrapolación de tendencias (como modelos de formas funcionales matemáticos, de razones y correlaciones); los modelos demográficos (cohortes-componentes, multirregional, Duchesne y adaptaciones); los modelos estructurales (demoeconómicos, econométricos, de simulación urbana); simulación estocástica y los algoritmos de interpretación de imágenes de satélites.

³ Es necesario reconocer que poco se trató en la sección anterior del “margen de incertidumbre” de las proyecciones, en el sentido probabilístico del término, tal y como es referido por los investigadores citados.

Sofisticación de la técnica no produce, necesariamente, mejor capacidad y precisión predictiva, pues pueden depender de la disponibilidad de mayor cantidad de datos y, por lo tanto, de la calidad de los mismos. Pueden ser proyecciones muy “ancladas” en datos y tendencias del pasado. Pueden requerir un esfuerzo computacional muy grande, considerando las necesidades de información requerida o la extensión del horizonte de proyección. “Buenas” proyecciones demográficas no son, pues, aquellas producidas por técnicas más complejas, pero sí las que responden a las necesidades de información para la formulación de las políticas, que se valen de las técnicas adecuadas de acuerdo con el tipo de aplicación, apoyadas en la disponibilidad de los datos y del nivel de confiabilidad de los mismos, que pueden ser reelaboradas más prontamente, si los presupuestos implícitos se mostraran inválidos. “Buenas” proyecciones garantizan, sobre todo, su aceptación, legitimación y uso efectivo por parte de los usuarios.

Brito *et al.* (2008) sistematizaron los criterios que Smith *et al.* (2001) juzgan como relevantes para la escogencia de una técnica de proyección y sus resultados, relacionando la precisión de los resultados, el nivel de detalle generado o presentado, la validez interna de la técnica, la plausibilidad de las hipótesis requeridas, los costos de producción, la actualidad o frecuencia de actualización, la facilidad de aplicación, la utilidad como herramienta analítica y la aceptación política de las proyecciones elaboradas.

La precisión se refiere al error encontrado cuando los resultados son comparados con los datos observados. Sería el criterio más importante, según los autores, por el uso de las proyecciones poblacionales en la toma de decisiones en actividades de planeamiento y asignación de recursos. Si, en un conjunto de proyecciones poblacionales elaboradas, se identifica que una en particular parece ser la más precisa, el método empleado en la misma debería ser replicado en el próximo ejercicio proyectivo.

Con todo, como observan Smith *et al.* (2001), la escogencia de la técnica puede recaer sobre aquella que pueda producir las proyecciones poblacionales según el nivel de detalle geográfico, demográfico y temporal demandado. Si la demanda de proyecciones demográficas fuera la obtención de totales poblacionales para un horizonte de uno a tres años a partir de un Censo Demográfico o Censo Poblacional, para áreas extensas, sin detallar por grupos etarios, es bien probable que las técnicas de extrapolación puedan llegar a resultados bastante satisfactorios en términos de precisión.

Pero si la población a ser proyectada se refiere a un pequeño dominio geográfico, modelos intrínsecamente demográficos pueden no producir buenos resultados, ya que el componente migratorio o de movilidad residencial puede ser mucho más importante que el crecimiento vegetativo en la determinación del cuantitativo poblacional. De hecho, cuanto menor es el dominio territorial considerado, mayor es la importancia de los factores sociales, urbanos y económicos en la determinación del cuantitativo poblacional. A nivel microrregional, la dinámica del mercado de trabajo y el nivel de acceso a las políticas públicas tienen fuerte determinación en los flujos migratorios. A nivel municipal o inframunicipal, el desplazamiento poblacional - movilidad residencial - responde a procesos urbanos más específicos tales como el costo de habitación y alquiler, legislación y controles del uso del suelo, verticalización o expansión del

comercio, condicionantes ambientales, facilidades de acceso y transporte e instalación o retirada de grandes equipamientos privados (centros comerciales, conjuntos habitacionales, dormitorios universitarios o alojamientos militares).

La validez interna es un criterio relacionado a la escogencia de una técnica proyectiva coherente con las informaciones - de calidad - disponibles y a la posibilidad de establecimiento de hipótesis consistentes. Si una proyección está volteada apenas para prever el total de una población, un sofisticado modelo estructural o un complejo modelo multirregional no son necesariamente, mejores que simples extrapolaciones de las tendencias recientes. Pero, si las proyecciones irán a trazar las implicaciones de escenarios alternativos - económicos o demográficos - entonces, se torna necesario el uso de modelos estructurales o el método de las componentes.

La calidad de los datos usados para generar las proyecciones poblacionales también afecta la validez. Estimaciones post-censales son, por ejemplo, menos precisas que los datos decenales del Censo, principalmente para áreas con crecimiento o declinación rápidos. Estadísticas vitales pueden ser imprecisas a nivel municipal, pero pueden ser ajustadas de modo consistente para dominios mayores. La validez también es afectada por la actualidad, periodicidad y extensión de la serie histórica de los datos usados en el modelo proyectivo. Registros administrativos están disponibles anualmente, pero datos colectados por el Censo están disponibles apenas cada diez años. Además de esto, los datos más específicos provenientes del Censo Demográfico no son tabulados y divulgados hasta dos años después que el censo es conducido, limitando el empleo de métodos que requieran informaciones más detalladas de los mismos.

La plausibilidad que se le puede conferir a las hipótesis requeridas por el modelo de proyección es otro criterio importante para la escogencia de la técnica proyectiva. Si un método de proyección requiere el establecimiento de hipótesis y presupuestos cuya plausibilidad futura sea difícil de sostener, tal vez sea mejor usar una técnica más simple, en la que tales hipótesis no necesiten ser establecidas de forma perentoria - aunque puedan estar implícitamente definidas.

Los costos de producción de una proyección poblacional - determinados por el volumen de trabajo, tamaño del equipo y requerimiento de recursos - son ciertamente criterios fundamentales en la escogencia de las técnicas de proyección. Smith *et al.* (2001) sugieren que el costo de producción aumenta conforme el grado de complejidad metodológica, el nivel de desagregación geográfica y demográfica y la atención volteada hacia poblaciones especiales. Entretanto, se espera que los costos disminuyan con cada repetición de la aplicación de un método, por las economías de alcance, el aprendizaje y la organización de las series históricas usadas.

La actualidad de una proyección es ciertamente un criterio importante para juzgar si sus resultados deben ser usados en detrimento de otros producidos anteriormente. Se imagina que proyecciones recién elaboradas incorporen informaciones acerca de tendencias más recientes de los procesos demográficos, que pueden haberse comportado de forma diferente del supuesto anteriormente. Pero la actualidad de una

proyección o la periodicidad con que es revisada dependen mucho de la facilidad de aplicación de la metodología empleada, o mejor, de la capacidad y rapidez inherentes a la colecta, tratamiento de los datos básicos, establecimiento de hipótesis y aplicación de los algoritmos previstos. En situaciones en que la realidad sociodemográfica es muy dinámica tal vez sea recomendable emplear técnicas más simples, que permitan revisiones periódicas de los escenarios proyectados.

Técnicas de estimación poblacional basada en modelos estadísticos o contabilización demográfica - y no proyección demográfica - pueden ser más adecuadas para atender los requerimientos de actualización más frecuente de cuantitativos poblacionales. En este caso, es necesario buscar una forma de sostener la existencia de proyecciones poblacionales y estimaciones demográficas con valores y tendencias diferentes. En el caso de *Census Bureau americano*, por ejemplo, se reconoce que los dos sistemas - de estimativas anuales de población y de proyecciones - producen resultados diferentes. Con todo, la existencia del sistema de estimativas es fundamental para la revisión de las hipótesis del sistema de proyección.

Hay circunstancia en que la demanda prospectiva no es la de obtención de cuantitativos poblacionales lo más precisos posibles, sino que la simulación de escenarios demográficos alternativos. Hay situaciones en las que el objetivo del estudio es analizar componentes de crecimiento, investigar los efectos de las tendencias o variaciones específicas en estas tendencias, demostrar la sensibilidad del crecimiento poblacional para variables o hipótesis particulares y relacionar variaciones provenientes de variables demográficas con variaciones en variables económicas, etc. En estos casos la escogencia del método va a recaer sobre aquel que mejor se adecua a los objetivos e interés de la investigación.

No menos importante en la escogencia de la técnica o conjunto de resultados de proyección poblacional, es su aceptación política. Las proyecciones son influidas por el contexto en el cual son producidas y por las perspectivas de quien las produce (o aprueba). Como se discutió en la sección anterior, las proyecciones reflejan, además de las escogencias técnicas, juicios de naturaleza teórica y política. Al evaluar la necesidad de uso de una proyección poblacional disponible, el usuario debe estar consciente del contexto en que ésta fue producida: quién la produjo, cuál fue la motivación, para qué fines fue producida.

Consideraciones finales

En las últimas décadas, los países de América Latina han experimentado mudanzas significativas en el objetivo y alcance de sus políticas sociales. Nuevas políticas y programas demandan informaciones más específicas en términos de poblaciones objetivo por atender, en dominios territoriales en diferentes escalas, con mayor regularidad de actualización y mayor consistencia técnica en su producción. Tales características afectan no sólo las estadísticas primarias, producidas por las encuestas regulares del Sistema Estadístico y por el uso calificado de Registros Públicos y Administrativos,

sino que también las estadísticas derivadas computadas por diferentes técnicas, entre las cuales están las estimaciones y proyecciones poblacionales.

El contexto de las mudanzas demográficas experimentado en la región crea oportunidades en determinadas áreas de actuación social del Estado y desafíos en otras, valorizando aún más el uso de las proyecciones poblacionales en el ciclo de formulación y evaluación de las políticas sociales. Es un hecho que, en salud, un número menor de nacimientos alivia la presión sobre la necesidad de expansión de servicios médicos de obstetricia, ginecología y pediatría, y en la educación implica una reducción en el volumen de ingresantes en guarderías y escuelas. Por otro lado, el aumento absoluto y relativo de la población adulta mayor exige inversiones costosas para la atención de enfermedades geriátricas y degenerativas, y aumenta la demanda por servicios de jubilación y equipamientos públicos de ocio. La formación de familias menores, especialmente de bajo ingreso, podría significar mayor confort material y suplemento alimentario per cápita, reduciendo o alterando la demanda por servicios de distribución y suplección alimentaria.

Las altas tasas de urbanización hoy observadas en América Latina facilitan la universalización de los servicios de salud y educación, además de proporcionar ganancias de escala en la producción de los servicios. Con todo, exigen inversiones crecientes y caras en infraestructura de saneamiento, transporte, habitación y ocio. La disminución del ritmo de crecimiento de los grandes centros urbanos puede desahogar, en éstos, la necesidad de expansión acelerada y carísima de oferta de servicios y equipamientos urbanos. En contrapartida, la exigirá en un ritmo más intenso en las ciudades pequeñas y medianas, en las cuales los recursos presupuestarios pueden ser más escasos e insuficientes para tales aportes de inversión.

Naturalmente, no se puede olvidar que esas tendencias generales pueden no estar verificándose en áreas específicas de los países, sea por la intensidad de los flujos migratorios - y sus efectos de rejuvenecimiento poblacional - sea por el nivel efectivo de fecundidad. Además de esto, los déficits de atención para algunos servicios sociales - plazas en guarderías y en enseñanza infantil, camas infantiles en unidades de terapia intensiva, para citar dos ejemplos - son aún realidades efectivas en muchos países de la región.

El contexto demográfico y político-institucional presente en los países de América Latina es, pues, muy favorable para la utilización de estadísticas públicas, en general, y de las proyecciones poblacionales, en particular. Hay, pues, que realizar esfuerzos para que la pequeña comunidad de investigadores especializados en el tema en la región puedan intercambiar más sus experiencias, métodos y técnicas proyectivas y buscar mayor proximidad con los técnicos envueltos en las actividades de formulación y evaluación de programas sociales. Los eventos y publicaciones de la Asociación Latinoamericana de Población son ciertamente instrumentos para esto.

Referências bibliográficas

- Ahlburg, D. A. e Lutz, W. (1998), "Introduction: the need to rethink approaches to population forecasts". In: Lutz et al. (1999). *Frontiers of Population Forecasting*, New York: Population Council, 1999, p. 1-14 (suplemento de Population and Development Review n.24).
- Alves, J. E. D. "A polêmica Malthus versus Condorcet reavaliada a luz da transição demográfica". Rio de Janeiro: ENCE, 2002 (*Texto para Discussão ENCE 4*).
- Brito, L. G., Cavenaghi, S., Jannuzzi, P. M. (2008), "Avaliação da precisão de estimativas e projeções populacionais para pequenos domínios - Rio de Janeiro - 2000 e 2007". Trabalho apresentado em el XVI Encontro Nacional de Estudos Populacionais, em Caxambu- MG - Brasil.
- Bulatao, R. A. (2001), "Visible and invisible sources of error in World Population Projections". XXIV Congresso Mundial de População. Salvador, IUSSP.
- CEPAL (1992), *América Latina y el Caribe: dinámica de la población y desarrollo*. Santiago: FNUAP/Celade.
- Gordon, T. J. e Glenn, J.C. (2003), *Futures Research Methodology*. Washington, American Council for the United Nations University (The Millennium Project).
- Jannuzzi, P. M. (2006), "Estimação de Demandas Sociais Futuras e as Projeções Populacionais: Marco Metodológico e Aplicação Ilustrativa". In Jannuzzi, P. M., Patarra, N. L. *Manual para capacitação em Indicadores Sociais nas Políticas Públicas e em Direitos Humanos*. Rio de Janeiro, ENCE/FORD.
- Jannuzzi, P. M. (2007), "Cenários futuros e projeções para pequenas áreas: método e resultados para os distritos paulistanos 2000-2010". *Revista Brasileira de Estudos da População*, v.24, p.109 - 137.
- Jannuzzi, P. M. e Vaneti, V. (2011), "Projeções de emprego e ocupações: elementos para conformação de campo de estudos aplicados no Brasil". *Bahia Análise e Dados*, Salvador, 21(2):373-391, 2011.
- Madeira, F. e Torres, H. G. (1996), "População e reestruturação produtiva: novos elementos para projeções demográficas". *São Paulo em Perspectiva*, São Paulo, v. 10, n.2, p.3-8.
- Marinho, D. N. C. e Quirino, T. R. (1995), "Considerações sobre o estudo do futuro". *Sociedade e Estado*, Brasília, 10(1): 13:47.
- Nações Unidas (1989), *Projection methods for integrating population variables into development planning: conceptual issues and methods for preparing demographic projections*. New York: UN/DESA, v.1: 1.
- Nações Unidas (2002), *World population ageing: 1950-2050*. New York: UN/DESA.
- Nações Unidas (2006), *World population prospects: the 2004 revision*. New York: UN/DESA, v. III.
- O'Neill, B., Balk, D., Brickman, M., Ezra. M. (2001), "A guide to global population projections". *Demographic research*, vol. 4, art. 8, 13 Junio, p. 203-288.

Patarra, N. L. (1996), "Projeções demográficas: velhos desafios, novas fronteiras". *São Paulo em Perspectiva*, São Paulo, v.10, n.2, p. 12-17.

Robison, W.C. (2003), "Demographic history and theory as guides to the future of world population growth", *Genus*, LIX, 3/4, p.11-41, 2003.

Smith, S.K. *et al.* (2001), *State and local population projections: methodology and analysis*. New York: Kluwer, capítulos 1 y 2.

Estimaciones de Población en Áreas Menores en América Latina:

revisión de métodos utilizados

Leandro M. González¹

Eduardo Torres²

Resumen

Este trabajo presenta sintéticamente los métodos de estimaciones de población para áreas menores más utilizados en América Latina. Para cada uno de estos métodos se presenta brevemente su forma de cálculo, brindando referencias bibliográficas del método propuesto originalmente para consultas más detalladas. En primer lugar se consignan siete procedimientos de estimación basados en funciones matemáticas. A continuación se detallan nueve metodologías que emplean variables sintomáticas. Finalmente, se realiza un recorrido por las aplicaciones recientes realizadas en América Latina, tanto por estudiosos del ámbito académico, las organizaciones regionales (en especial CELADE) como también por las Oficinas Nacionales de Estadísticas. Con ello no sólo se pretende ofrecer una compilación de los métodos de estimaciones disponibles, sino también una guía para facilitar su estudio, promover su utilización y alentar la investigación en la materia. La gran variedad de informes y aplicaciones disponibles en formato electrónico provenientes de otras geografías, sin duda, permitirán completar el contenido de este capítulo. El uso de estas técnicas en los diferentes países y regiones del continente favorecerá el perfeccionamiento de los procedimientos conocidos, a la vez que aportará nuevas variantes que enriquezcan el “portafolio de herramientas” del demógrafo latinoamericano.

¹ Investigador de CIECS-CONICET y Centro de Estudios Avanzados-U.N. Córdoba (Argentina), leandrogonzalez@yahoo.com.ar

² Investigador de CIECS-CONICET y Facultad de Ciencias Económicas-U.N. Córdoba (Argentina), torresedu@gmail.com

Introducción

Una proyección demográfica es un procedimiento de cálculo de la evolución futura de una población, partiendo de cursos hipotéticos de fecundidad, mortalidad y migración. Por lo general se trata de cálculos formales que muestran los efectos de los supuestos adoptados sobre una población conocida (IUSPP, 1985).

El procedimiento más frecuentemente usado es el método de los componentes, que realiza una simulación del cambio de una población de acuerdo a sus componentes de crecimiento. Este método sigue a cada cohorte de personas de la misma edad a través de su vida tomando en cuenta que está expuesta a la mortalidad, fecundidad y migración. Empezando con la población base por edad y sexo, la población en cada edad específica se va modificando por efecto de las defunciones, los nacimientos y las migraciones que anualmente se producen en la población. El procedimiento completo se repite para cada año del periodo de proyección, dando como resultado la población proyectada por edad y sexo por año calendario (Arriaga, 2001).

Otros procedimientos de cálculo prospectivo de la población están basados en funciones matemáticas. La población futura de un área se basa en los resultados de los últimos censos de población y en alguna función matemática (generalmente exponencial o logística). Arriaga (2001) advierte que estos métodos no producen *proyecciones* propiamente dichas, sino *estimaciones* de población. Según el autor, la principal diferencia radica en que las estimaciones no proporcionan la estructura de edad sino el total de una población, aunque la composición etaria puede ser estimada por otros procedimientos.

Una variante de los métodos matemáticos de estimación demográfica son las llamadas “variables sintomáticas”. A partir de series de registros administrativos disponibles para áreas menores, se construyen modelos matemáticos que relacionan la evolución de dichos registros con el volumen y cambio de una población. De esta manera la información “sintomática” que se obtiene de diversas fuentes posibilita actualizar la población censada en un área, hasta la disponibilidad de un nuevo censo de población.

Tradicionalmente los institutos nacionales de estadística de América Latina utilizan el método por componentes para realizar sus proyecciones oficiales, en conjunto con el Centro Latinoamericano y Caribeño de Demografía (CELADE). En cambio, las estimaciones que emplean variables sintomáticas no están generalizadas en ámbitos oficiales, ya sea por desconocimiento de las técnicas, falta de capacitación del personal y también por la baja frecuencia con que se efectúan estimaciones para áreas pequeñas.

El término “poblaciones menores” se emplea aquí para denominar a los residentes de distintas áreas subprovinciales que componen una jurisdicción política mayor, sin establecer un número máximo de habitantes. Naturalmente la expresión debe ser evaluada para cada país, de acuerdo a la magnitud de su población y a las características de su división territorial interna. Varios países de América Latina cuentan

con provincias o estados cuyas poblaciones permiten la proyección por el método de los componentes, por lo que es conveniente aplicar este procedimiento para el área mayor y luego estimar las poblaciones de las subáreas con métodos matemáticos.

El objetivo de este capítulo es sistematizar los métodos de estimaciones de población para áreas menores más utilizados en América Latina. Para cada uno de estos métodos se presentará brevemente su forma de cálculo, brindando referencias importantes del método propuesto originalmente para consultas más detalladas. Antes de presentar los diferentes procedimientos de estimación, es preciso tener en cuenta algunos criterios que permiten evaluar la precisión de los diversos métodos, que es resumidamente presentado en la siguiente sección.

Evaluación de métodos

Una de las tareas más difíciles en las estimaciones es evaluar la precisión de estas, dado que el valor verdadero de la población es desconocido³. Así, en lo general, se analiza el error de las estimaciones producidas con los diferentes procedimientos respecto a la población empadronada en los censos, que contiene errores de cobertura y que pueden ser distintos regionalmente. El criterio más ampliamente empleado para evaluar precisión es el porcentaje de error⁴ absoluto (PEA) (Smith *et al.*, 2001), calculado de la siguiente forma:

$$PEA_t = \left[\frac{PE_t - PC_t}{PC_t} \right] * 100 \quad (1)$$

Donde:

PE_t = Población estimada al momento t .

PC_t = Población censada al momento t .

Entre la mayoría de los trabajos publicados en torno a estimaciones de áreas menores, se utiliza como medida de precisión de los procedimientos al promedio de los PEA, ya sea para el total de las áreas o bien por aglomerados de áreas de acuerdo a algún criterio. Entre los criterios de clasificación de las poblaciones menores se puede utilizar la magnitud demográfica, tasas de crecimiento intercensal o región geográfica, entre otros criterios que pueden ser de interés para el investigador. Otras medidas que pueden aplicarse a los PEA son la mediana, coeficiente de variación, porcentajes de poblaciones entre distintos porcentajes de error, o también valores de la PEA dentro de los cuales se encuentra un alto porcentaje de las áreas menores (80 o 90%).

³ Buena revisión de los criterios para evaluar las estimaciones y proyecciones de población, con respecto a precisión, nivel de detalle geográfico y demográfico, alcance temporal, plausibilidad y validez entre otros, están disponibles en Smith y colegas (2001) y Howe (2004).

⁴ Es importante siempre acordarse de que no es error de estimación, pero de hecho es variación entre estimación y población empadronada.

Con relación al margen de error aceptable para una estimación, un primer criterio aceptado es que los PEA sean inferiores a 10 por ciento, es decir en un rango de +10 y -10 puntos porcentuales respecto a la población censada. Como advierte Howe (2004) este límite debe ser flexible de acuerdo al tamaño de la población, ya que un error del 5 por ciento puede ser aceptable para una población de 2000 habitantes pero inaceptable para una población de 200.000. Smith y colegas (2001) considera que para poblaciones municipales, y para un horizonte de diez años, un error promedio aceptable puede ubicarse entre 8 y 14 por ciento, sin embargo, la variabilidad en el tamaño de la población de municipios en América Latina es muy variable, con municipios muy chicos y muy grandes.

A continuación se presentarán los principales métodos de estimaciones de poblaciones menores más utilizados en América Latina, siguiendo el esquema presentado en el Cuadro 1. Los métodos para realizar proyecciones para poblaciones menores se presentan aquí agrupados en dos grandes grupos: los basados en funciones matemáticas y los más recientes procedimientos basados en variables sintomáticas. Si bien los métodos con variables sintomáticas constituyen una extensión de los procedimientos matemáticos, se los presentará en un apartado especial a fin de cotejar sus semejanzas y diferencias.

Cuadro 1
Lista de Métodos presentados

Métodos basados en funciones matemáticas	Métodos basados en variables sintomáticas
a) Función lineal	a) Distribución por prorrateo
b) Función exponencial	b) Distribución proporcional
c) Función logística	c) Método de tasas vitales
d) Estimación logística de proporciones	d) Método de razón censal
e) Método de los incrementos relativos	e) Método de diferencia de tasa
f) Método de relación de cohortes	f) Método compuesto
g) Método de diferencial de crecimiento	g) Método de correlación de razón
	h) Método de correlación de tasa
	i) Método de correlación de diferencia

Métodos basados en funciones matemáticas

Como mencionado, Arriaga (2001) sugiere que estos métodos no producen *proyecciones* propiamente dichas, sino *estimaciones* de población. Estas técnicas son útiles para estimar la población de pequeñas áreas que no cuentan con estadísticas vitales en períodos intercensales. Los resultados obtenidos pueden ser cotejados y ajustados con proyecciones confiables del total agregado de todas las áreas estimadas, obtenidas con métodos más precisos.

Asimismo, Arriaga (2001) recomienda que las estimaciones basadas en estas funciones se efectúen para períodos cortos de tiempo, que no excedan los 15 años. Durante períodos breves de tiempo, cualquier procedimiento matemático proporcionará resultados similares si se dispone de una proyección de la población total de todas las

subáreas, que sirva como control de ajuste. A continuación se presentarán los métodos matemáticos de estimación más utilizados en América Latina.

Función lineal

La función lineal es el procedimiento más sencillo, ya que supone que el incremento anual promedio de una población de un período reciente se repetirá en el futuro. Las fórmulas son las siguientes (Arriaga, 2001:413-17):

$$P_{t+n} = P_t + n \cdot Y \quad (2)$$

$$Y = \frac{P_t - P_0}{u} \quad (3)$$

Donde:

P_{t+n} = población al momento $t+n$

P_t = población al momento t

n = período de tiempo cubierto por la estimación

Y = incremento medio anual (en términos absolutos)

P_0 = población en un momento previo 0

u = período de tiempo entre los momentos 0 y t

La principal limitación de la función lineal se puede presentar en aquellas áreas donde se ha verificado un descenso de la población, durante el período previo tomado como referencia. En caso de estimar la población por un período demasiado extenso el resultado podría arrojar un resultado negativo, lo cual no es aceptable en términos demográficos.

Función exponencial

La función exponencial se basa en el hecho que las poblaciones humanas tienden a crecer exponencialmente, cuando están sometidas a condiciones de fecundidad y mortalidad constantes, y en ausencia de migración. La fórmula utilizada es (Arriaga, 2001):

$$P_{t+n} = P_t \cdot e^{r \cdot n} \quad (4)$$

Donde:

P_t = población al momento t

P_{t+n} = población al momento $t+n$

e = exponencial

r = tasa anual de crecimiento exponencial

n = período de tiempo cubierto por la estimación

Si la tasa de crecimiento no está disponible, se puede calcular a partir de un período de tiempo previo. La tasa media anual de crecimiento exponencial se calcula de la manera siguiente:

$$r = \frac{h\left(\frac{P_{t+n}}{P_t}\right)}{u} \quad (5)$$

Donde:

ln = representa el logaritmo natural

u = período de tiempo entre los momentos t y t+n

En el Manual VIII (Naciones Unidas, 1978) se cita también el uso de la fórmula del interés compuesto o tasa anual⁵ para el cálculo del crecimiento poblacional. En este caso se asimila el concepto de población al de capital, y supone que al final de cada año se añade un incremento que guarda una relación proporcional fija a la población existente al principio del año. Se señala que la aplicación de esta noción de incremento en relación a la población a comienzos de un año no se corresponde con otras tasas demográficas (como la natalidad y la mortalidad), que tienen como referencia la población a mitad de año o período de tiempo. También se advierte que la fórmula del interés compuesto carece de propiedades matemáticas convenientes que pueden producir resultados incongruentes para cálculos poblacionales, que se evitan cuando se emplea la tasa de crecimiento exponencial (Naciones Unidas, 1975:26-27). De todas maneras, si se emplea poblaciones a mitad de año como base de estimaciones de poblaciones futuras y se computa correctamente los períodos de tiempo entre las poblaciones de referencia, los resultados obtenidos con ambas fórmulas de crecimiento son prácticamente iguales.

Función logística

La función logística ha sido ampliamente usada en Demografía para suavizar funciones de las tablas de mortalidad, estimar distribuciones de población por edades correspondientes a subáreas, y proyectar poblaciones de pequeñas áreas entre otras utilidades (Arriaga, 1986). Esta función supone que la población (o un índice) crece al principio aceleradamente y, luego de un valor máximo, su ritmo disminuye con la misma intensidad con que creció (INDEC, 1996). Una de las fórmulas más generales de la función logística es la siguiente:

$$Y = \frac{1}{1+e^{a+wn}} \quad (6)$$

En donde:

a = constante (e^a representa la razón entre las diferencias del índice considerado respecto a las asíntotas superior e inferior)

w = tasa anual de crecimiento del índice considerado

n = período de tiempo

⁵ Partiendo de la relación $P_{t+n}=P_t*(1+r)^n$, la tasa de crecimiento es $r = \sqrt[n]{\frac{P_t}{P_0}} - 1$.

Si se hace el supuesto fundamental que la tasa de crecimiento de la función (w) se mantiene constante durante todo el período de tiempo considerado, desde un valor mínimo a otro máximo (asíntotas inferior y superior), se tiene entonces una logística. Entonces:

$$e^a = \frac{U - I_j}{I_j - L} \quad (7)$$

En donde:

L y U = son las asíntotas inferior y superior respectivamente

I_j = valor de un índice determinado en un momento de tiempo

Las fórmulas anteriores permiten estimar la proporción del índice en relación con las asíntotas, en un momento determinado. Si se desea obtener una estimación directa del índice para cualquier fecha, y se conoce (o se estima) el valor de las asíntotas inferior y superior, se emplea la siguiente fórmula (Arriaga, 2001:368):

$$I_{j+n} = L + \frac{V}{1 + \frac{U - I_j}{I_j - L} e^{wn}} \quad (8)$$

Donde

$$V = U - L; \quad (9)$$

$$w = \frac{1}{n} \ln \left[\frac{\frac{U - I_{j+n}}{I_{j+n} - L}}{\frac{U - I_j}{I_j - L}} \right] \quad (10)$$

Por otra parte, Murphy (S/D) (*apud* Granados, 1989:135) propuso una modificación a la función logística a fin de ser calculada a partir de la población en dos momentos. Sostiene que los resultados de las estimaciones logísticas de la población no están muy afectados por el valor de la asíntota superior, por lo que este valor puede ser calculado en una forma relativamente burda. Propone estimar la asíntota superior como el valor de la población obtenida al mantener constante durante 60 años la tasa de crecimiento del último período intercensal. La fórmula de cálculo es la siguiente:

$$P = \frac{P_0 * R^{\frac{60}{T}} * \left(R^{\frac{t-t_0}{T-1}} - 1 \right)^{\frac{t-t_0}{T-1}}}{\left(R^{\frac{60}{T}} - 1 \right)^{\frac{t-t_0}{T-1}} + \left(R^{\frac{60}{T-1}} - 1 \right)^{\frac{t-t_0}{T}}} \quad (11)$$

Donde:

P_t = población proyectada al momento t

P_0 y P_1 = poblaciones en cada uno de los censos

t_0 y t_1 = fechas de los censos

$R = P_1/P_0$

$T = t_1 - t_0$

Es preciso aclarar que la fórmula anterior puede ser utilizada cuando la población es creciente en el período considerado; en caso de ser decreciente se debe remplazar el término $(R^{60/T} - 1)$ por $(1 - R^{60/T})$. Asimismo cabe remarcar que el comportamiento de la población y de su tasa de crecimiento es exactamente igual a la curva logística planteada inicialmente.

Estimación logística de proporciones

La función logística puede ser empleada también para estimar poblaciones totales, para luego ser desagregadas por grupos etarios a través de tablas de contingencia. Sobre esta posibilidad Arriaga (2001) afirma:

La logística es recomendada para estimar poblaciones pequeñas de subáreas para las cuales no se puede aplicar el método de proyección por las componentes. Las estimaciones con la función logística tampoco deben hacerse por períodos largos de tiempo, y pueden mejorarse si existe una población total de control a la cual pueda ajustarse la suma de las poblaciones de las subáreas. (...)

La función logística puede ser usada también para proyectar las poblaciones pequeñas de subáreas si se cuenta con un total de control para la suma de la población por subáreas. En este caso, en lugar de estimar directamente la población para cada subárea, se estiman primero las proporciones de la población de cada subárea con relación al total-control de la población. Puesto que las proporciones varían de 0 a 1, se supone que las asíntotas inferiores y superiores de la logística pueden tener estos valores como límite (Arriaga, 2001:417-18).

Este procedimiento puede ser aplicado a través de las planillas de cálculo que componen el P.A.S. (*Population Analysis Spreadsheets*)⁶, desarrollado por Eduardo Arriaga y Peter Johnson en el Bureau of the Census de Estados Unidos (Arriaga, 2001). La planilla "PROYLOG" requiere el ingreso de la siguiente información:

- Población total o por sexos de todas las subáreas de un área mayor en dos censos.
- Fechas exactas de ambos censos.
- Población del área mayor proyectada para los años que se desea estimar.

La planilla estima con la función logística la evolución de la proporción de la población de cada subárea para los años deseados, basada en la evolución de las poblaciones relativas de cada subárea en los dos censos informados. A continuación ajusta las proporciones estimadas para que la suma de las mismas sea igual a 1, y luego calcula la población de cada subárea a partir de la población proyectada del área mayor.

⁶ El sistema y su documentación están disponibles en <http://www.census.gov/population/international/software/pas/>, consulta en 11 de junio de 2012.

Las asíntotas que la planilla usa por defecto son 0 y 1, pero pueden ser modificadas en caso de que las poblaciones menores muestren cambios muy fuertes en el período intercensal. De esta manera se evita la obtención de resultados inconsistentes o exagerados para el período de la estimación.

Una vez estimada la población total (o por sexo) de cada subárea puede utilizarse otra planilla del mismo Sistema para estimar la estructura etaria. La planilla “CTBL32” necesita la siguiente información:

- Población por edad del área mayor, proyectada para un año calendario deseado.
- Población por edad de cada área menor del último censo disponible.
- Población total de cada subárea estimada para el año deseado por procedimientos matemáticos (como por ejemplo, la función logística de las proporciones).

Esta planilla emplea tablas de contingencia que, a través de procesos iterativos, ajusta la distribución etaria censal de las poblaciones menores a los totales estimados para un año de interés y, a su vez, a la estructura etaria de la población mayor proyectada para el mismo momento (Arriaga, 2001:66-68). Este procedimiento está descrito en el Manual VIII (Naciones Unidas, 1975), orientado a proyecciones de población urbana y rural, y es denominado “método de eliminación de la diferencia”.

Método de los incrementos relativos

El método de los incrementos relativos (también llamado de participación en el crecimiento, *Apportionment Method o AiBi*) fue introducido en Brasil por Madeira y Simões (1972)⁷. Se fundamenta en la determinación de la proporción del crecimiento absoluto de la población de un área mayor que ha correspondido a la población de cada área menor que la compone, en un determinado período de tiempo. Cuando el crecimiento demográfico de las áreas mayores no presenta cambios significativos, el procedimiento supone para el largo plazo una disminución de las diferencias en los ritmos de crecimiento poblacional de las áreas menores (INDEC, 1996).

La aplicación de este método requiere disponer de la proyección de la población del área mayor para el período que se va a estimar, y la población de cada una de las áreas menores en los dos últimos censos. Para la estimación de la población total de cada área se acepta que (INDEC, 1996):

$$P_i^t = a_i \cdot P_T^t + b_i \quad (12)$$

Donde:

P_i^t = población del área menor i en el año t

P_T^t = población del área mayor T en el año t

⁷ Este método es utilizado para las estimativas oficiales de la población total anual de los Estados y municipios en Brasil (Brito et al., 2010) hace muchos años.

El coeficiente de proporcionalidad del incremento de la población del área menor en relación al incremento de la población del área mayor es igual a:

$$a_i = \frac{P_i^1 - P_i^0}{P_T^1 - P_T^0} = \frac{P_i}{P_T} \quad (13)$$

$$b_i = \frac{P_i^1 + P_i^0 - \frac{P_i}{P_T}(P_i + P_0)}{2} \quad (14)$$

Cuando se estima la totalidad de las poblaciones de las áreas menores, se tiene que: $\sum a_i = 1$ y $\sum b_i = 0$.

Método de relación de cohortes

Este procedimiento fue propuesto por Duchesne (1987) como una adaptación del método de los componentes para áreas menores. Partiendo de una proyección por componentes de la población del área mayor, se calculan las tasas de crecimiento de sus cohortes y se aplican a las cohortes de las poblaciones menores, diferenciando entre cada área menor. Los pasos de acuerdo a Brito y colegas (2010:39-40) son los siguientes:

1. Cálculo de las tasas de crecimiento (CR) entre dos censos de las cohortes de la población mayor (PT):

$${}_{10}CR_{xi}^{t,t+10} = \frac{{}_{10}PT_{x+10}^{t+10}}{{}_{10}PT_x^t} \quad (15)$$

2. A partir de dos censos anteriores, se calcula el índice de diferencial de crecimiento por cohortes (K) de la población de cada área menor (P_i) en relación con la población mayor:

$${}_{10}K_x = \frac{\left(\frac{{}_{10}P_{x+10}^t}{{}_{10}P_x^{t-10}} \right)}{\left(\frac{{}_{10}P_{x+10}^t}{{}_{10}P_x^{t-10}} \right)} \quad (16)$$

3. A cada cohorte de la población menor se le aplica la tasa de crecimiento de la cohorte anterior, multiplicada por el factor K correspondiente a cada área menor:

$${}_{10}P_{x+10}^{t+10} = {}_{10}K_x * {}_{10}CR_{xi}^{t,t+10} * {}_{10}P_x^t \quad (17)$$

Método de diferencial de crecimiento

Este procedimiento es semejante al anterior, ya que estima la población por sexo y edad de un conjunto de subáreas, y las ajusta a la proyección de la población mayor

que las contiene. El método fue adaptado por CELADE (1991:6.29) a partir del procedimiento desarrollado por Naciones Unidas (1975). La población de un área menor es estimada a partir de la diferencia del crecimiento de cada grupo etario, que se obtiene como la diferencia entre las tasas exponenciales de crecimiento intercensal de cada población menor y del complemento del área menor respecto al área mayor. Las fórmulas son las siguientes:

$${}_5P_i^t = \frac{100}{1 + \left(\frac{R_x^t}{P_i^t} \right) * \exp^{-DC_x * n}} \quad (18)$$

$${}_5DC_x = {}_5rc_x - {}_5ri_x \quad (19)$$

Donde:

R_x^t : diferencia entre las poblaciones del área mayor y del área menor en el momento t_x^t del grupo etario $x, 5$.

DC_x : diferencial de crecimiento del grupo de edades a estimar, entre la población del área menor y el complemento de la población del área mayor.

${}_5rc_x$: tasa exponencial de crecimiento intercensal de la población del complemento del área menor respecto al área total.

${}_5ri_x$: tasa exponencial de crecimiento intercensal de la población del área menor.

Métodos basados en variables sintomáticas

Howe (2004:3) define a las variables sintomáticas como cualquier conjunto de datos disponibles que se encuentran relacionados de alguna manera a los cambios en el tamaño de la población. Se trata, por lo general, de registros estadísticos que se encuentran asociados al volumen y cambio de una población.

Los especialistas del CELADE afirman que “uno de los grandes problemas de las estimaciones y proyecciones de población es el monitoreo de sus resultados”. Debido a que los censos se realizan cada diez años aproximadamente, “sólo después de transcurrido un decenio es posible verificar la exactitud de las estimaciones y proyecciones efectuadas y rectificar las proyecciones a futuro” (CELADE, 1998:78).

De acuerdo a CELADE (1988),

[..], los métodos de variables sintomáticas intentan enfrentar el desafío de la actualización encontrando variables asociadas al cambio de población y sobre las cuales se cuenta con información permanente y de buena calidad. Esta búsqueda implica encontrar variables que satisfagan dos requisitos: i) presentar una alta correlación con el tamaño y la evolución de la población; ii) contar con registros permanentes. A decir verdad, existen listados de actualización periódica para numerosas variables, tales como los registros de consumidores de servicios básicos (electricidad y agua, por ejemplo), las estadísticas

de matrícula escolar, los registros electorales, los registros de hechos vitales, estadísticas de construcción habitacional, etc.

Una cantidad no despreciable de estas variables guarda una relación con el cambio demográfico aunque este vínculo no es preciso. A causa de lo anterior es necesario encontrar alguna fórmula o algoritmo que vincule a la población, por un lado, y a la o las variables sintomáticas por otro (CELADE, 1998:78-79).

Bay (1998), por su parte, identifica a las variables sintomáticas con la información estadística relacionada con los cambios en el tamaño de la población. Estos datos permiten la aplicación de métodos basados en relaciones de proporción con poblaciones mayores o modelos de regresión, a fin de detectar cambios en la tendencia del movimiento y crecimiento de la población en períodos intercensales.

En cuanto a su utilidad, Álvarez (2001) afirma que las variables sintomáticas permiten actualizar cifras de población en áreas localizadas, ya que se apoyan en registros administrativos poscensales que entregan visiones recientes de las tendencias demográficas. De esta manera, resultan de gran utilidad para examinar la validez de aquellas proyecciones y señalar correcciones focalizadas.

No es posible definir un listado exhaustivo de los registros que pueden servir como variables sintomáticas. La mayoría de los trabajos coinciden en emplear datos sobre nacimientos, defunciones, matrículas escolares y número de electores son los registros más utilizados, aunque las posibilidades pueden ser más amplias de acuerdo a la disponibilidad y periodicidad de la información en las áreas de interés (Brito *et al.*, 2010). En algunos países desarrollados se emplean también los cambios de residencia en las declaraciones de impuestos a los ingresos, la afiliación al sistema público de seguridad social y los registros periódicos de la población residente en instituciones (fuerzas armadas, congregaciones religiosas, hospitales, hogares geriátricos y de menores, etc.).

Muchos otros registros podrían ser empleados como variables sintomáticas de la población, en la medida que se pudiera acceder a la información. Se necesita construir series de tiempos que incluyan al menos tres censos de población (alrededor de 20 años para el caso de censos decenales), para contar con una medida de la exactitud de las estimaciones respecto a la población del último censo. En el caso de los métodos que emplean regresiones, se requiere además un número adecuado de jurisdicciones menores para poder construir los modelos.

Howe (2000:28) señala los criterios básicos que debe reunir la información para ser empleada como estimadora de la población:

- Habilidad indicativa: debe tener la capacidad de describir cómo cambia la población en el tiempo.
- Serie histórica: la información debe estar disponible para un adecuado número de años, por lo menos 10 años y preferentemente 15.
- Consistencia: las variables deben tener una consistencia razonable durante el tiempo en que es relacionada con la población.

- Disponibilidad geográfica: la información debe estar disponible para el nivel de desagregación geográfica para el cual se requiere estimar la población, teniendo en cuenta los cambios de límites entre las jurisdicciones.
- Disponibilidad temporal: las variables deben estar disponibles poco tiempo después del momento para el cual se estima la población.

Los métodos que utilizan estos indicadores indirectos del tamaño de la población tienen la ventaja de ser sencillos de aplicar y pueden ser actualizados frecuentemente. Por otro lado evidencian limitaciones como la omisión diferencial de registros por áreas, interrupción de registros, alteraciones en la división político-administrativa, cambios en los programas sociales de vivienda, educación, salud y servicios públicos (Bay, 2001).

Chaves Esquivel (2001) advierte que la exactitud de un método no puede ser generalizado, en el sentido que no asegura su eficacia cuando es aplicado a situaciones diferentes. Para ello se deben considerar las hipótesis sobre los métodos disponibles y la calidad de la información que se utiliza, evitando el uso mecánico de los métodos desarrollados. Observa también que la distribución de errores de estimación frente a los resultados censales guarda relación con el tamaño poblacional; mientras más reducida es una población, menor es la precisión de las estimaciones.

La aplicación de estos procedimientos requiere una revisión continua. Métodos que pueden ser útiles en una década determinada pueden resultar imprecisos en las siguientes. Es preciso considerar también que los supuestos adoptados por cada procedimiento y la información empleada sean confiables (Long, 1993). El autor clasifica las variables sintomáticas en dos grupos: información de flujo (*flow data*) o de cantidad (*stock data*). Los primeros representan medidas de los componentes del cambio poblacional (nacimientos, defunciones y migrantes); el método que emplea estas variables es el de los componentes con sus diversas variantes de estimación de los migrantes (principalmente con registros administrativos o matrícula escolar). El segundo tipo de información (de cantidad) es aquella que está correlacionada con el tamaño total de la población, y cuyos cambios son adoptados como indicadores del cambio poblacional. La mayoría de los procedimientos con variables sintomáticas utiliza este último criterio metodológico.

Los métodos que utilizan datos de flujo son recomendables para grandes poblaciones, en las cuales el crecimiento vegetativo explica gran parte del cambio demográfico. Los registros administrativos son empleados para estimar el aporte migratorio, que generalmente representa una porción reducida de la dinámica poblacional. En las poblaciones más reducidas, en cambio, no se puede contar con estas ventajas y por lo tanto son más apropiados los procedimientos que emplean variables de cantidad (Long, 1993).

A continuación se presentan los supuestos metodológicos y las fórmulas que emplean cada uno de los métodos con variables sintomáticas.

Distribución por prorratio

Este procedimiento supone que la razón entre la población de cada área local y la población total es igual a la razón correspondiente a una variable sintomática (Jardim, 2001). Para su aplicación se requiere disponer de la distribución de la variable sintomática en dos momentos -el período base y en el año deseado-, tanto para las áreas menores como para el total, la población en el período inicial (por lo general, el último censo disponible) de cada área menor y una proyección de la población del área total para el año deseado. La fórmula de cálculo es:

$$P_{i,t+n} = \frac{S_{i,t+n}}{S_{T,t+n}} \times P_{T,t+n} \quad (20)$$

Donde:

$P_{i,t+n}$ = población del área i en el momento t+n.

t = año del último censo.

n = número de años transcurridos desde el último censo.

$S_{i,t+n}$ = valor de la variable sintomática del área i en el momento t+n.

$S_{T,t+n}$ = valor de la variable sintomática del área mayor en el momento t+n.

$P_{T,t+n}$ = Población proyectada del área mayor en el momento t+n.

Las principales ventajas de este procedimiento radican en que puede ser aplicado con una sola variable sintomática, y puede utilizarse información para un solo año calendario. La principal desventaja radica en que las estimaciones están afectadas por los cambios en la calidad de la información sintomática, en caso de no ser constante en el tiempo. Bay (1998) recomienda calcular una media aritmética de un conjunto de estimaciones de población, que se consideren más próximas a la realidad.

Distribución proporcional

Este método parte del supuesto que la población varía en la misma proporción que la variable sintomática. La diferencia con el método de distribución por prorratio radica en que se efectúa un ajuste a partir de los cambios ocurridos en la variable sintomática y en la población del área mayor, entre los dos momentos considerados. Jardim (2001) afirma que este ajuste permite que haya consistencia de las estimaciones con la población total, e impide que se vean influenciadas por cambios en la cobertura de las variables sintomáticas, siempre que éstas presenten la misma tendencia en todas las áreas menores. La información requerida son los datos de la variable sintomática para dos momentos (por lo general, un censo y el año deseado), la población por área en el momento inicial y una proyección de la población del total de áreas para el año de interés.

La población de un área determinada se obtiene mediante las siguientes fórmulas:

$$P_{i,t+n} = P_{i,t} \times \frac{S_{i,t+n}}{S_{T,t+n}} \times F_a \quad (21)$$

$$F_a = \frac{P_{T,t+n}}{\sum \left(P_{i,t} * \frac{S_{i,t+n}}{S_{i,t}} \right)} \quad (22)$$

Donde:

F_a = factor de ajuste de la fórmula para que la suma de las $P_{i,t+n}$ sea igual a $P_{T,t+n}$

Los alcances de este método son semejantes que el de distribución por prorratio, con la diferencia que se necesita información para dos momentos de tiempo y que las jurisdicciones sean compatibles en los mismos. Bay (1998) afirma que este método tiene la ventaja de permitir la utilización de variables cuya distribución no se asemeje a la de la población, siempre que su variación sea un buen indicador de los cambios de tamaño de la población. Asimismo, se puede calcular la media de un conjunto de estimaciones, que probablemente redunde en una estimación más adecuada.

Método de tasas vitales

Este método fue propuesto por Donald Bogue en 1950 (*apud* Jardim, 2001:34), para la estimación de la población de áreas menores utilizando solamente información proveniente de estadísticas vitales. Requiere información sobre el número de nacimientos y defunciones de cada área menor en el año base y en el año considerado para la estimación, como también la población del área mayor y sus tasas brutas de natalidad y de mortalidad.

Bogue parte del supuesto de que hay una relación inversa entre las variaciones anuales de las tasas de natalidad y mortalidad de las áreas menores, y que la desviación proporcional de esas tasas con respecto a las tasas del área mayor se mantiene constante a lo largo del tiempo. El autor sostiene que es posible hacer una estimación fidedigna de la población de áreas menores usando la razón entre las tasas locales y las del área mayor (Bogue, 1950 *apud* Jardim, 2001:34). Las fórmulas son las siguientes:

$$P_{i,t+n} = a * \left(\frac{B_{i,t+n}}{b_{i,t+n}} \right) + (1 - a) * \left(\frac{D_{i,t+n}}{d_{i,t+n}} \right) \quad (23)$$

$$b_{i,t+n} = \frac{B_{i,t} / P_{i,t}}{B_{T,t} / P_{T,t}} * \left(\frac{B_{T,t+n}}{P_{T,t+n}} \right) \quad (24)$$

$$d_{i,t+n} = \frac{D_{i,t} / P_{i,t}}{D_{T,t} / P_{T,t}} * \left(\frac{D_{T,t+n}}{P_{T,t+n}} \right) \quad (25)$$

En donde:

a = Coeficiente de la ponderación (0,5 para igual ponderación entre las estimaciones derivadas de natalidad y mortalidad)

B= Hijos nacidos vivos

b= Tasa bruta de natalidad

D= Defunciones

d= Tasa bruta de mortalidad

Este método permite realizar distintas ponderaciones entre las estimaciones calculadas a partir de las tasas de natalidad y mortalidad, según el criterio del usuario (Jardim, 2001:34-35).

Método de razón censal

Chaves Esquivel (2001:54-56) presenta este procedimiento con variables sintomáticas, que aplicó en Costa Rica. En este método se consideran las tasas de ocurrencia de un determinado indicador sintomático, partiendo del supuesto que la población local presenta una razón de cambio proporcional a la del área mayor, en el período comprendido entre el último censo y la fecha de estimación.

Primeramente se determina la tasa de ocurrencia de cada variable sintomática para el área menor durante el último período censal. La fórmula es:

$$r_{i,t} = \frac{S_{i,t}}{P_{i,t}} \quad (26)$$

Donde:

$r_{i,t}$ = tasa de ocurrencia del indicador sintomático S para la localidad i en el año del último censo

$S_{i,t}$ = información de la variable sintomática S observada en la localidad i en el año del último censo

$P_{i,t}$ = población de la localidad i en el último censo

En segundo lugar, se aproxima la tasa de la variable sintomática a la fecha $t+n$ por medio de un parámetro ϕ , que representa la razón de cambio en la variable sintomática entre el año censal t y la fecha $t+n$, de modo que:

$$r_{i,t+n} = \phi r_{i,t} \quad (27)$$

Para estimar el valor de ϕ es necesario tener información del área mayor (T) que abarque a las localidades menores, sobre la cual se pueden hacer estimaciones independientes de la población en la fecha $t+n$. De este modo, se calculan las tasas de ocurrencia de S en el área T, en la fecha del censo (t) y la fecha $t+n$, utilizando la primera fórmula. Si la razón de cambio en la variable sintomática para el área mayor puede aproximarse efectivamente al valor de ϕ , se tiene:

$$\Phi = \frac{r_{T,t+n}}{r_{T,t}} \quad (28)$$

Entonces, la estimación de $r_{i,t+n}$ es:

$$r_{i,t+n} = \Phi r_{i,t} = \frac{r_{T,t+n}}{r_{T,t}} r_{i,t} \quad (29)$$

Finalmente, la estimación poblacional para la localidad i , en el momento t , se obtiene por:

$$P_{i,t+n} = \frac{S_{i,t+n}}{r_{i,t+n}} \quad (30)$$

Por lo general se obtiene más de una estimación demográfica al considerar diferentes variables sintomáticas. La estimación final es generalmente el promedio simple de las estimaciones individuales, pudiéndose también ponderarlas.

La principal ventaja que destaca el autor es la simplicidad del cálculo. La desventaja se señala en la posibilidad que las series sintomáticas podrían verse afectadas por factores distintos a los que justifican los cambios poblacionales.

Método de diferencia de tasa

También propuesto por Chaves Esquivel (2001:56) como una variante del método de razón censal. La principal diferencia entre ambos métodos radica en la forma de estimar la tasa de ocurrencia de la variable sintomática para cada área menor. En este método se supone que el crecimiento de esta tasa para un área menor es igual al crecimiento registrado en el área mayor. De esta manera, la aproximación para la tasa de ocurrencia de este indicador en la fecha t , para el área menor i , se obtiene por la siguiente fórmula:

$$r_{i,t+n} = r_{i,t} + (r_{T,t+n} - r_{T,t}) \quad (31)$$

Método compuesto

Este método es una modificación al método compuesto de Bogue y Duncan (1950, *apud* Jardim, 2001:35-37), que consiste en la realización de estimaciones de población desagregadas por grupos de edad y sexo. Consiste en la utilización de información sintomática como estimadora de la población por tramos de edad, que luego son adicionadas para la obtención de la población total. La autora propone utilizar los datos de nacidos vivos para estimar la población de 0 a 6 años; la matrícula escolar primaria para estimar la población de 7 a 14 años; el número de electores para estimar la población de 15 a 49 años; y el número de defunciones para estimar la población de 50 años y más. Estos grupos etarios pueden ser modificados de acuerdo al criterio del investigador y teniendo en cuenta las características de la población en estudio⁸.

⁸ González y colegas (2010, 2009:3-4) emplearon este método para la provincia de Córdoba (Argentina) con los siguientes grupos etarios: nacimientos para el grupo 0-4 años, matrícula escolar primaria para el grupo 5-14, electores para el grupo 15-69 años y defunciones para el grupo de 70 años y más.

Las fórmulas empleadas son las siguientes:

- Población de 0-6 años: registro de nacimientos.

$$P_{i,t+n}(0-6) = \frac{P_{i,t}(0-6) \times \frac{B_{i,t+n}}{B_{i,t}}}{P_{T,t}(0-6) \times \frac{B_{T,t+n}}{B_{T,t}}} \times P_{T,t+n}(0-6) \quad (32)$$

Donde: P(0-6) = población de 0-6 años

B = nacimientos registrados

- Población de 7-14 años: matrícula escolar primaria.

$$P_{i,t+n}(7-14) = \frac{P_{i,t}(7-14) \times \frac{M_{i,t+n}}{M_{i,t}}}{P_{T,t}(7-14) \times \frac{M_{T,t+n}}{M_{T,t}}} \times P_{T,t+n}(7-14) \quad (33)$$

Donde M= matrícula escolar primaria.

- Población de 15-49 años: electores.

$$P_{i,t+n}(15-49) = \frac{P_{i,t}(15-49) \times \frac{E_{i,t+n}}{E_{i,t}}}{P_{T,t}(15-49) \times \frac{E_{T,t+n}}{E_{T,t}}} \times P_{T,t+n}(15-49) \quad (34)$$

Donde E= número de electores.

- Población de 50 años y más: registros de defunciones.

$$P_{i,t+n}(50+) = \frac{P_{i,t}(50+) \times \frac{D_{i,t+n}}{D_{i,t}}}{P_{T,t}(50+) \times \frac{D_{T,t+n}}{D_{T,t}}} \times P_{T,t+n}(50+) \quad (35)$$

Donde D = defunciones registradas.

Método de correlación de razón

Es un método desarrollado originalmente por Crosetti y Schmitt (1954 *apud* Bay 1998:187) que se basa en el supuesto de que la evolución de la población está correlacionada con la variación de un conjunto de variables sintomáticas, obteniéndose la población por medio de un modelo de regresión lineal

Este método se basa en las siguientes fórmulas:

$$Y_{i,t} = a_0 + a_1 \cdot X_{1,i,t} + \dots + a_j \cdot X_{n,i,t} + u_i \quad (36)$$

$$Y_{i,t} = \frac{P_{i,t} / P_{T,t}}{P_{i,0} / P_{T,0}} \quad (37)$$

$$X_{j,i,t} = \frac{S_{j,i,t} / S_{j,T,t}}{S_{j,i,0} / S_{j,T,0}}; \quad (j = 1, \dots, n) \quad (38)$$

Donde:

Y_t = razón entre la proporción de la población del área i sobre el total, en el momento t y el momento 0.

$X_{j,i,t}$ = razón entre la proporción de la variable sintomática j del área i sobre el total, en el momento t y el momento 0.

u = error de la estimación del modelo.

La población del área i en el momento t+n se encuentra mediante la estimación del modelo de regresión múltiple, basado en el período 0,t (generalmente los dos últimos censos disponibles), la posterior estimación de $Y_{i,t+n}$ con base en el período t,t+n, y una proyección del área total T en el momento t+n, o sea:

$$P_{i,t+n} = Y_{i,t+n} * \frac{P_{i,t}}{P_{T,t}} * P_{T,t+n} \quad (38)$$

Documento del Bureau of the Census (1997:2) menciona que Michael Batutis (1991) afirma que la denominación de este método (correlación de razón) es algo oscura, ya que consiste en un modelo de regresión lineal a partir del procedimiento de mínimos cuadrados. El mismo documento se apunta que, posiblemente esto surge de la elección que realizan Crosetti y Schmitt (1954) de los indicadores sintomáticos, a partir del análisis de una matriz de correlación de orden cero entre variables independientes y la población. A pesar de que este procedimiento sería deseable, no es intrínseco al modelo y por lo tanto un mejor nombre sería “regresión de razones” o simplemente “regresión”.

Snow (1911:586-88) -autor del que se tiene la referencia más antigua sobre el tema hasta el momento- sostiene que la hipótesis fundamental de este método es que, si una población actual es obtenida con una fórmula definida con la información correspondiente a un momento anterior, la fórmula que se pudiera construir para el momento presente no diferiría de manera significativa de la que se dispone. Por lo tanto, los valores de la población derivados con este modelo son los más probables para cualquier momento posterior al censo. La fórmula no ofrece el valor exacto de la población sino el más probable, basado en la experiencia de una serie de áreas durante el último censo disponible.

Batutis (1991 *apud* Bureau of the Census, 1997:4-5) advierte que la efectividad del método depende de dos factores principales. El primero es la disposición de una

proyección confiable de la población del área mayor; en caso de presentar sesgos, la estimación de las áreas menores será distorsionada. El segundo factor es el supuesto de estabilidad de la relación entre la variable dependiente y las independientes, a lo largo del período de la estimación. Si las relaciones entre las variables cambian para algunas áreas menores el procedimiento efectuará estimaciones defectuosas. Asimismo el modelo puede verse afectado por la multicolinealidad entre las variables independientes, que puede reducir la eficacia de las estimaciones.

Bay (1998) sostiene que la principal ventaja de este procedimiento radica en que la estimación se construye con más de una variable sintomática. Las desventajas se encuentran en la necesidad de contar con mayor información, la que debe ser compatibilizada para los momentos elegidos para estimar el modelo. La autora recomienda la utilización preferentemente de este método, ya que ofrece las mejores aproximaciones con los resultados censales.

Jardim (2001) aplica también este método para estimar la población por grupos de edades. Para ello define los cuatro grupos de mayor interés para planificadores y demógrafos: población infantil (0-4 años), niños en edad de cursar estudios básicos (7-14 años), población en edad reproductiva y productiva (15-49 años) y tercera edad.

Es conveniente considerar también que, de acuerdo a este modelo, las variables sintomáticas pueden ser comprendidas de dos maneras diferentes: como variables correlacionadas con la población o como variables explicativas. En el primer sentido, los registros sintomáticos manifiestan una asociación lineal significativa con la población. Es decir que se observa una variación conjunta en los valores de nacimientos, defunciones, matrícula escolar, electores y la población total de las jurisdicciones consideradas. Esta asociación es medida por los coeficientes de correlación general (R y R^2). Desde esta óptica resulta lógico esperar que los cambios en la dinámica demográfica sean coincidentes con las variaciones en los registros de hechos vitales, demanda educacional y electores, por citar algunas de las principales variables correlacionadas.

La segunda interpretación de las variables sintomáticas se refiere a la naturaleza de la relación entre las variables involucradas. El modelo de regresión lineal múltiple considera a la población (o su cambio) como variable dependiente o explicada por los registros sintomáticos (o sus cambios), los que son considerados variables independientes o explicativas. De esta manera, nuevos registros sintomáticos pueden predecir valores contemporáneos de población. Esta capacidad predictiva es descripta por los coeficientes a_i de la ecuación de regresión.

Al considerar a los registros sintomáticos como variables independientes, se podría pensar que, teóricamente y de acuerdo al Teorema Central del Límite⁹, un mayor

⁹ El teorema central del límite postula que la suma de n variables independientes, provenientes de poblaciones con distribución cualesquiera, tiende a distribuirse normalmente, a medida que n crece, con media igual a la suma de las medias y varianza igual a la suma de las varianzas (Giuliodori, 1996:183).

número de variables sintomáticas asegurarían una mejor estimación de la población. Es decir que cuanto mayor sea el número de registros sintomáticos independientes que se incorporen al modelo de correlación múltiple, la población tiene más probabilidades de distribuirse normalmente y por lo tanto de ser mejor estimada. Para ello se requiere también de un número grande de observaciones, que en este caso estaría dado por una gran cantidad de mediciones para las variables sintomáticas (áreas geográficas o jurisdicciones).

De acuerdo a esta última interpretación, el cambio poblacional es función del cambio en las variables sintomáticas. Pero si se analiza la naturaleza intrínseca de la información considerada, esta relación es aceptable desde un punto de vista funcional o empírico. Es decir, se asume la relación de dependencia de la población respecto de las variables sintomáticas a fin de aplicar el modelo para la estimación de la población, para aquellos momentos de tiempo en los que sólo se dispone de información sintomática actualizada.

La índole propia de los registros sintomáticos (hechos vitales, alumnos, electores, viviendas construidas, vehículos registrados, etc.) lleva a considerar que éstos existen a partir de la existencia de una población. Es decir que, por el hecho de haber una población determinada, es de esperar la existencia de fenómenos derivados de la misma como demandas de educación, salud, vivienda, transporte y servicios públicos, entre otras. Por lo tanto la relación explicativa sería inversa: la dinámica demográfica explicaría la dinámica de las variables sintomáticas.

Ahora bien, se podría plantear también que la migración tiende a seguir incentivos para la fijación del lugar de residencia de las personas. Suponiendo que los individuos que deciden cambiar de residencia buscan destinos que resulten atractivos para la satisfacción de sus necesidades o expectativas, las variables sintomáticas podrían dar indicios de las áreas con mayores y más variadas ofertas educativa, edilicia y de infraestructura urbana. Por ende, esta oferta diferencial podría considerarse como polos de atracción migratoria y la información sintomática podría operar así como variable explicativa de la población, o al menos de su crecimiento migratorio.

Las dos interpretaciones presentadas pueden servir para una mejor evaluación de los alcances y limitaciones del modelo de regresión. Queda a criterio del investigador la elección del criterio que mejor interprete la aplicación del modelo.

Método de correlación de tasa

Este método es criticado por Chaves Esquivel (2001), que señala que el método de correlación de razón presenta una inconsistencia interna:

Los coeficientes del modelo se calculan tomando como referencia el tiempo transcurrido entre los censos. Sin embargo, las estimaciones no coinciden con el período base, que por lo general, es menor que el tiempo transcurrido entre los censos. Esto puede afectar la estabilidad natural de los coeficientes y las estimaciones producidas.

Se ha propuesto una modificación del método de correlación de razón llamada “tasa de correlación”, que se basa en una aproximación exponencial de cambio y se realiza tomando el logaritmo natural de cada razón y dividiéndolo por el tiempo transcurrido entre los censos utilizados como referencia (Chaves Esquivel, 2001: 57-58).

De toda forma, el modelo se puede expresar de la siguiente forma:

$$Y^*_{i,t} = a_0 + a_1 \cdot X^*_{1,i,t} + \dots + a_i \cdot X^*_{i,i,t} + u_i \quad (40)$$

Donde:

$$Y^*_{i,t} = \frac{\ln(Y_{i,t})}{k} \quad (41)$$

$$X^*_{i,t} = \frac{\ln(X_{i,t})}{k} \quad (41)$$

k = Intervalo de tiempo transcurrido entre los censos.

Swanson y Tedrow (1984 *apud* Chaves Esquivel, 2001) señalan tres razones para suponer que la técnica de correlación de tasa da resultados más precisos, que la de correlación de razón:

- i. Como la primera proviene de una transformación de la segunda, se deduce que ambas tienen la misma tendencia. Si ésta se determina durante varios años de estimaciones, el método de correlación de razón presentará mayores inconsistencias, porque estas extrapolaciones están basadas en una relación estructural de cambio a lo largo de un período mayor de años.
- ii. La transformación de las tasas reduce las variancias, por lo que se podría lograr una mayor exactitud con la correlación de tasa.
- iii. Puesto que se ha reducido el efecto de la autocorrelación espacial, es de esperar que las estimaciones sean más precisas (*apud* Chaves Esquivel, 2001:58).

Método de correlación de diferencia

Este método fue desarrollado por O'Hare (1976) y consiste en una modificación del procedimiento de correlación de razón, manteniendo los mismos supuestos. La principal diferencia radica en que las variaciones de la población son calculadas por diferencias en lugar de razones. Las fórmulas segundo Bay (1998:189) son las siguientes:

$$W_{i,t} = a_t + a_i \cdot Z_{i,n} + \dots + a_j \cdot Z_{j,n} + e \quad (43)$$

$$W_{i,t} = \frac{P_{i,t}}{P_{T,t}} - \frac{P_{i,0}}{P_{T,0}} \quad (44)$$

$$Z_{j,i,t} = \frac{S_{i,t}}{S_{T,t}} - \frac{S_{i,0}}{S_{T,0}} ; (j = 1, \dots, n) \quad (45)$$

Donde:

$W_{i,t}$ = diferencia entre la proporción de la población del área i en el momento t y el momento 0 .

$Zj_{i,t}$ = diferencia entre la proporción de cada variable sintomática del área i en el momento t y el momento 0 .

La población del área i en el momento $t+n$ se encuentra mediante la estimación del modelo de regresión múltiple, basado en el período $0,t$ (generalmente los dos últimos censos), la posterior estimación de $W_{i,t+n}$ con base en el período $t,t+n$, y una proyección del área total T en el momento $t+n$, o sea:

$$P_{i,t+n} = \left[W_{i,t+n} + \frac{P_{i,t}}{P_{T,t}} \right] * P_{T,t+n} \quad (46)$$

O'Hare (1976) advierte que, cuando se aplican los métodos de correlación de razón y de diferencia a las mismas poblaciones, se puede observar que el coeficiente de correlación múltiple R^2 es mayor en el modelo de diferencias que en el de razones; asimismo son mayores también las correlaciones parciales entre las variables independientes y la población.

Bay (1998) afirma que este método presenta las mismas ventajas y desventajas que el método de correlación de razón. Aún así destaca que las variaciones de la población calculadas por diferencias permiten lograr una mayor correlación entre las variables (cambio poblacional y de variables sintomáticas), y que las estimaciones estarían menos afectadas por cambios temporales de las variables.

Experiencias de aplicación en América Latina

En este apartado se realiza una breve reseña de los trabajos publicados sobre estimaciones de poblaciones menores en América Latina, a fin de considerar qué procedimientos fueron los más utilizados, los alcances de las metodologías e información utilizadas, y rescatar las recomendaciones realizadas por los autores para intentar mejorar los futuros trabajos en la región. A continuación se efectuará una revisión de la producción de estimaciones para áreas subnacionales que ofrecen las oficinas nacionales de estadísticas en la región.

En primer lugar se cita el artículo de Bay (1998), ya citado en los apartados anteriores, publicado por CELADE, donde se presentan cuatro métodos de estimación de áreas menores que utilizan variables sintomáticas, y realiza una aplicación en Chile y Costa Rica. Respecto a las estimaciones para áreas pequeñas la autora afirma que básicamente se realizan extrapolaciones matemáticas de niveles y tendencias registradas en el pasado cercano. Esto provoca que los resultados se vuelvan imprecisos cuanto más se alejan las estimaciones del período base, fundamentalmente a causa de las migraciones.

Como alternativa la autora propone la aplicación de métodos basados en variables sintomáticas, utilizando modelos de regresión. Los métodos que aplica para pro-

yectar áreas menores son: distribución por prorrato, distribución proporcional, de correlación de razón, y el de correlación de diferencia. En el caso de Chile, estima la población de 295 comunas en 1992 utilizando como variables sintomáticas los nacimientos y defunciones, la matrícula de educación básica y la inscripción de automóviles; posteriormente compara las proyecciones obtenidas con los resultados del censo de población de 1992. Para Costa Rica utiliza casi la misma información -con excepción de inscripción de automóviles- para estimar la población de los 85 cantones existentes en 1984, fecha del último censo disponible (Bay, 1998).

De la comparación de las proyecciones obtenidas y los resultados censales concluye que, en el caso de Chile, los modelos de correlación de razón son los más adecuados para realizar estimaciones de poblaciones menores; asimismo observa que en los modelos de prorrato y distribución proporcional resultan mejores los promedios de las estimaciones obtenidas. Para Costa Rica se obtuvieron estimaciones satisfactorias con los métodos de distribución proporcional y de correlación de razón.

La autora sostiene finalmente que a pesar de los problemas de disponibilidad y calidad de la información, se pueden realizar estimaciones demográficas bastante razonables a escala local. Recomienda la utilización preferentemente del método de correlación de razón, que ofrece las mejores aproximaciones con los resultados censales.

Otra investigación en este campo fue realizada por Jardim (2001), en la que se aplican métodos de actualización de la población de los municipios de Rio Grande do Sul (Brasil) durante la década de 1990, empleando variables sintomáticas. Aplica los métodos expuestos por Bay (1998), una variante del método de correlación de razón para estimar la población por grupos de edad, la técnica de tasas vitales y el método compuesto propuesto por Bogue y Duncan (1950 *apud* Jardim, 2001). En relación con las localidades reducidas, la autora encontró que la variable número de electores suele conducir a una sobreestimación de la población, mientras que las demás variables tienden a provocar una subestimación.

Las principales conclusiones a la que llega la autora son que el método de correlación de razón ofrece resultados muy eficaces, por lo que se considera como el más adecuado para estimar la población de los municipios de Rio Grande do Sul. En cuanto a los errores que observa en las estimaciones de las poblaciones de menor tamaño, concluye que son inherentes al proceso de estimación de universos menores. En general observa que los resultados son satisfactorios y que existen muchas posibilidades para perfeccionar la metodología, sugiriendo la posibilidad de que la eficacia aumentaría si los municipios se estratificaran por tamaño.

Un trabajo semejante realizó Chaves Esquivel (2001) para la estimación de la población para los cantones de Costa Rica en los años 1990. Utiliza la información del censo 1984, el último realizado, y las variables disponibles por cantones (matrícula escolar, declaraciones de impuestos, número de abonados a servicios básicos y electores). Los métodos aplicados son el de razón censal, de diferencia de tasas, de correlación de razón y de correlación de tasa. El autor evalúa el grado de precisión de las estimaciones de cada método a la luz de los resultados del censo 1984. Afirma

que son pocas las variables sintomáticas confiables que se pueden disponer en Costa Rica. Aun así es posible realizar estimaciones poblacionales con una calidad aceptable. Las mejores estimaciones las ofrecieron las técnicas que utilizan regresiones lineales. Si bien los cuatro métodos aplicados presentan diferencias no muy marcadas en los resultados, las técnicas de correlación de razón y de correlación de tasa son evidentemente más precisas.

En Jannuzzi (2005) se propone un método integrado, que emplea proyecciones por componentes para un nivel regional y un sistema de ecuaciones diferenciales para áreas municipales, a partir de un modelo de especies competitivas provenientes de la Ecología. Este enfoque identifica a las poblaciones locales con especies que conviven en un hábitat cerrado, con una limitada capacidad de soporte. Dentro de dicho hábitat, cada especie depende de su crecimiento natural (nacimientos menos defunciones) y de la forma en que interactúan con las otras especies existentes (competencia, parasitismo o predación). Cada población local crece según su grado de atracción dentro del área mayor, que depende de numerosos factores económicos, precio de la tierra y de las viviendas, contaminación ambiental, costo del transporte, etc.

Este procedimiento fue aplicado en Brasil para distintas escalas demográficas. El autor empleó el modelo para estimar la población de 96 distritos de la ciudad de San Pablo entre los años 2005-10. Asimismo fue aplicado para proyectar las 5661 ciudades y localidades brasileñas en el período 2005-20, para el gobierno federal. Advierte el autor que la metodología desarrollada no es una simple extrapolación matemática sino un verdadero modelo demográfico, ya que se basa en una proyección por cohortes y en un sistema de ecuaciones, que discrimina para cada población menor la contribución de la tasa de crecimiento natural y el balance migratorio. Afirma que el modelo puede ser más útil para plazos de cinco a diez años de plazo, en situaciones de escasez de recursos e infraestructura urbana. Señala también que la precisión del método depende de la validez de las hipótesis de la proyección por componentes, como de las especificaciones de los valores de crecimiento natural y migración de las poblaciones menores (Jannuzzi, 2005).

Brito y colegas (2010) analizan la precisión de las estimaciones de población de 60 municipios del Estado de Río de Janeiro. Los autores comparan los resultados del censo 2000 y del conteo 2007 con las estimaciones que arrojan tres métodos: incrementos relativos (o AiBi), relación de cohortes de Duchesne y correlación de razones. Para este último procedimiento se utilizaron información de estadísticas vitales, matrícula escolar y electores. Los resultados obtenidos muestran que los tres procedimientos aplicados ofrecen buenas estimaciones respecto al censo y al conteo de población, siendo el método de correlación de razones el que registra menores errores (4,49% en promedio). La principal explicación que ofrecen los autores se refiere a que las variables sintomáticas representan datos de la dinámica demográfica reciente de las poblaciones, a diferencia de los otros métodos que se basan en el crecimiento demográfico intercensal previo. Observan que las estimaciones son más ajustadas cuando están referidas a municipios mayores (donde el crecimiento vegetativo es más influyente), aunque en el segmento de municipios entre los 150.000 y 1,5 millón

de habitantes los errores medios de estimación son semejantes a las jurisdicciones entre 15.00 y 150.000 habitantes. Asimismo se registran menores errores de estimación en aquellos municipios con tasas de crecimiento intercensal moderadas, en los tres métodos aplicados.

Los autores recomiendan profundizar los trabajos a fin de incorporar nuevas herramientas estadísticas e información correlacionada con la población, incluyendo variables económicas. Esto requiere de un importante esfuerzo de producción de series de datos regulares y confiables por parte de las oficinas públicas. Proponen también estratificar los municipios de acuerdo a sus características económicas y sociales, tratando de identificar el componente migratorio de estas áreas (Brito *et al.*, 2010:44-54).

Álvarez (2001) realizó una estimación de la población de los 509 departamentos existentes en Argentina entre los años 1991 y 1996, utilizando los registros administrativos existentes como variables sintomáticas. Afirma que mientras las proyecciones realizadas por INDEC-CELADE para todo el país (1995) se efectuaron mediante el método de los componentes, la proyección por departamentos (1996) fue elaborada con métodos matemáticos ya que no se contaba con información confiable para dichas jurisdicciones. Por tal motivo se encaró la búsqueda de información administrativa por departamentos que pudieran ser indirectamente asociadas al crecimiento poblacional, se efectuaron estimaciones a 1996 y se compararon los resultados obtenidos con las proyecciones efectuadas por INDEC para el mismo año.

En primer lugar se efectuó la recopilación de información básica, tratando de obtener la mayor cantidad de variables registradas al nivel de departamento para las fechas de los últimos censos (1980 y 1991) y los posteriores al último empadronamiento (1992-1999). Se utilizaron los registros vitales (nacimientos y defunciones) y los registros escolares (matrícula en educación primaria común). Se tomó información inédita de nacimientos registrados por departamento de residencia de la madre y defunciones registradas por departamento de residencia del fallecido. Para que las cifras de áreas menores no estuvieran expuestas a oscilaciones aleatorias, se efectuó un suavizamiento mediante los datos del año de referencia, del anterior y del posterior.

La primera conclusión que Álvarez (2001) obtiene es que, mediante el empleo de variables sintomáticas, se pueden obtener modelos capaces de predecir el crecimiento poblacional de áreas menores con un nivel de precisión bastante elevado. En este sentido observa que:

- los métodos de estimación con variables sintomáticas basados en modelos de correlación lineal son más eficaces que los generados a partir de distribuciones o relaciones (como los métodos de distribución por prorratio, distribución proporcional y método de las tasas vitales);
- entre los métodos de estimación los más eficaces son los que relacionan los valores de dos fechas mediante cocientes (métodos de correlación de razones y de tasas);
- el método de correlación de tasas fue el que evidenció la mayor precisión;

- entre las variables sintomáticas utilizadas en este estudio la más predictiva fue la matrícula escolar, más por su evolución durante el período intercensal que como resultado de su peso relativo en una sola fecha;
- los registros vitales constituyen un elemento importante para formular modelos de estimación y su valor se incrementa cuando se los trata como un todo (suma de nacimientos y defunciones);
- los modelos de correlación mejoran su ajuste en la medida en que se integran distintas variables sintomáticas en un modelo multivariado;
- la estratificación de unidades espaciales debe ser analizada con detenimiento ya que sólo en algunos casos incrementa la precisión de los modelos correlacionales.

La segunda conclusión es que la aplicación del método de variables sintomáticas es una opción factible para examinar proyecciones poblacionales basadas en modelos matemáticos. En este sentido observa que:

- permiten actualizar cifras de población en áreas localizadas, ya que se apoyan en registros administrativos poscensales que entregan visiones recientes de las tendencias demográficas;
- son herramientas apropiadas para efectuar estimaciones de población en departamentos con una dinámica demográfica cambiante;
- existiendo otras proyecciones de población de áreas espaciales menores, comúnmente basadas en métodos matemáticos, constituye un elemento de gran utilidad para examinar la validez de aquellas proyecciones y señalar correcciones focalizadas.

Finalmente, el Álvarez (2011) señala que las estimaciones por variables sintomáticas pueden contribuir al fortalecimiento de las administraciones locales, tanto ofreciendo cifras más adaptadas a las situaciones específicas cuanto en su exigencia de recopilación y sistematización de datos a niveles geográficos desagregados. Asimismo el uso de variables sintomáticas para estimar el crecimiento poblacional es una estrategia para suplir la falta de registros poblacionales continuos que den cuenta de los movimientos migratorios internos, mas no debe verse como un sustituto sino como una demostración de la importancia de contar con tales registros (Álvarez, 2001).

Otras aplicaciones de variables sintomáticas en Argentina fueron ensayadas por González y colegas (2010) para los 26 departamentos de la provincia de Córdoba. A partir de los censos 1991 y 2001 y la información sintomática disponible (estadísticas vitales, electores y matrícula escolar primaria), se aplicaron diversos procedimientos de estimación de la población departamental para ser comparada con los resultados del censo provincial 2008 y nacional 2010.

Estos autores encuentran que la información de electores es la que ofrece las mejores estimaciones de la población, con los métodos de correlación de tasa y de diferencias (1,8 y 2,4% de error medio), distribución proporcional (2,6%), diferencia de tasas (2,6%) y razón censal (2,8%). En orden de precisión sigue la información de alumnos primarios, con diferentes procedimientos que registran errores medios entre

2,2 y 2,9 por ciento. Los registros de defunciones pueden ser utilizados cuando se combinan con los electores en los métodos de regresión lineal, con un error promedio mayor que los obtenidos por la variable electores de manera individual pero con mejores estimaciones para algunas áreas en particular. El método compuesto, por su parte, registra un error medio de 3 por ciento.

En general se observa que los mayores errores de estimación se registran en los departamentos menores a 50.000 habitantes y en aquellos de rápido crecimiento intercensal. Aún así cada departamento muestra diferentes errores según sea el procedimiento y las variables utilizadas, por lo que el investigador debe analizar la conveniencia de los mismos según cuál sea el área geográfica de su interés. Las posibilidades de aplicación son numerosas y la mayor complejidad de cálculo de los procedimientos no necesariamente conducen a estimaciones más precisas (González y otros, 2010:5-14).

En otro trabajo González (2010) propone un procedimiento de ajuste de proyecciones de poblaciones menores, combinando las técnicas de proyecciones por componentes y variables sintomáticas. Si se dispone de dos o más proyecciones con diferentes hipótesis de migración, las variables sintomáticas permiten seleccionar la proyección más cercana a la población estimada para un año poscensal, o bien definir una nueva proyección. La tasa de migración para el período poscensal se puede derivar de la diferencia proporcional entre la población estimada con variables sintomáticas y las proyecciones más próximas.

Esta metodología resulta particularmente útil en poblaciones con importantes movimientos migratorios, ya que no hay certidumbre sobre el nivel del flujo migratorio para los años posteriores al último censo y su variación puede afectar seriamente la validez de una proyección. Para ilustrar los alcances de la metodología, el autor la aplica a la población las localidades del Gran Córdoba (Argentina), que registró una tasa anual de migración de 18,4 por mil entre 1991-2001. Se efectuaron estimaciones con registros de nacimientos, defunciones, alumnos primarios y electores. Cuando se compara con un conjunto de proyecciones se observa que, al año 2005, estas localidades mantienen una migración levemente superior a la década anterior (19,6 ‰). De mantenerse esa tendencia, la población crecería un 55 por ciento hacia el año 2016 (González, 2010:117-27). Una aplicación posterior de la misma técnica a la población del departamento Colón (que contiene a las localidades anteriores), con información sintomática del año 2007, permitió ajustar la proyección de la población y verificó un error de -0,7 por ciento respecto al censo 2010.

Para finalizar, se ofrece una reseña de la labor de estimaciones de población para áreas subnacionales que publican regularmente las Oficinas Nacionales de Estadísticas en la región. Los países para los que se dispone de información son los siguientes:

- Argentina: El Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC) ha publicado proyecciones de la población para las provincias argentinas, y luego estimaciones de por departamentos para el período 2001-2010, basados en el Censo 2001. Para el nivel de desagregación más reducido (departamento o partido),

INDEC calculó la población total por año calendario, a partir de las proyecciones provinciales (obtenidas por el método de los componentes) y el ritmo de crecimiento de cada área en el período intercensal 1991-2001. Los procedimientos de cálculo utilizados fueron la función logística de proyección de proporciones y el método de los incrementos relativos. El informe no aclara si las estimaciones son una media de los resultados de ambos procedimientos, o si bien se aplicaron de manera diferenciada (INDEC, 2008).

- Bolivia: El Instituto Nacional de Estadística ha realizado proyecciones de la población por provincias y municipios, edad y sexo, para los años calendarios del período 2000-10 en los departamentos de Cochabamba y Oruro. El programa utilizado es el “Proyecciones de Población por Edades Simples y Años Calendario” (PPESYAC, CELADE), que fundamentalmente se basa en técnicas de interpolación y ajustes sucesivos, por orden jerárquico descendente, desde el nivel nacional hacia el municipal. El procedimiento metodológico considera dos fases de cálculo articulados: 1) apertura de la población por grupos quinquenales de edad en edades simples, aplicando los Multiplicadores de Sprague; 2) Apertura de la población quinquenal en años calendario, aplicando los multiplicadores de Karup-King (INE Bolivia 2005:17).
- Brasil: El Instituto Brasileño de Geografía y Estadísticas (IBGE) publicó en 2008 la proyección de la población nacional para el período 1980-2050 por el método de los componentes. Las estimaciones de las poblaciones municipales fueron definidas a partir del análisis del comportamiento demográfico observado en los censos de 2000 y 2010, más el conteo poblacional de 2007. Se definieron dos grupos: el primero comprendió a los municipios para los que se adoptó la tendencia de crecimiento en el período 2000-2010, y el segundo con aquellos a los que no se pudo explicar el comportamiento demográfico en los últimos tres relevamientos. Para este último grupo se adoptó como parámetro de cálculo la participación relativa de la población municipal en la población nacional del censo 2010. Para el primer grupo se aplicó el método de incrementos relativos, basado en la tendencia de crecimiento de la última década, tomando como área mayor de referencia la población nacional. Este grupo de municipios se subdividió a su vez en dos conjuntos: por un lado las jurisdicciones mayores de 100.000 habitantes, que se estimaron directamente con este método; por el otro lado los municipios menores fueron reagrupados de acuerdo al tamaño de las poblaciones y las tasas de crecimiento intercensal, se estimó la población conjunta y luego se desagregó por municipios de acuerdo a su población relativa (IBGE 2011).
- Chile: El Instituto Nacional de Estadísticas (INE) publicó en 2008 las proyecciones de población por edad y sexo de las 15 Regiones que componen el país, basados en el Censo 2002. Las Regiones fueron proyectadas por el método de los componentes, y luego se obtuvo la población por comunas a través del método de relación de cohortes de Duchesne (INE Chile, 2008). La información por comunas se ofrece para el período 2000-2010 en los años terminados en 0 y 5, por grandes grupos etarios.

- Ecuador: El Instituto Nacional de Estadísticas y Censos ha definido proyecciones de poblaciones por provincias, cantones y áreas menores por sexo y grupos de edad para el período 2001-2010. Se aplicó el método de los componentes por provincias y se utilizó el programa PRODEM de CELADE, a fin de compatibilizarla con la proyección nacional. Las áreas menores fueron estimadas a través de procedimientos matemáticos, empleando el mismo programa (INEC, 2004).
- Perú: El Instituto Nacional de Estadística e Informática ha desarrollado estimaciones de la población por departamentos, provincias y distritos, por sexo y grupos quinquenales, para el período 2005-2015. El procedimiento utilizado fue el de la “tabla cuadrada” o tabla de contingencia (planilla CTBL32 elaborado por el *Bureau of the Census*), basada en la proyección por componentes de la población nacional. Esta técnica permite ajustar las poblaciones de las subáreas provenientes del último censo de población a la proyección por componentes de la población total (INEI, 2010).
- Uruguay: El Instituto Nacional de Estadística ha actualizado en 2005 la proyección de la población nacional desagregada por departamentos y áreas urbanarural, para el período 1996-2025 por subáreas y 2025-2050 para el total del país. La proyección del total nacional se obtuvo por suma de las proyecciones por componentes de la población urbana y rural nacional, obtenidas a su vez por agregación de estas áreas correspondientes a cada departamento. Posteriormente se proyecta, sobre la base de los resultados obtenidos para el año 2025, en forma independiente el total del país hasta el año 2050 por el método de componentes. La desagregación de los resultados de población residente en localidades mayores a 5000 habitantes se realizó mediante el procedimiento de estimación logística de proporciones (INE Uruguay, 2005).

La enumeración realizada hasta aquí se limita a los países que cuentan con información metodológica disponible para áreas subnacionales. Se aclara que la mayoría de los países de la región cuentan con estimaciones de áreas menores disponibles en los portales electrónicos de las Direcciones Nacionales de Estadísticas, con diverso grado de desagregación y actualización de resultados.

Referencias bibliográficas

- Álvarez, Gustavo (2001), “Estimación de población en áreas menores mediante variables sintomáticas: una aplicación para los departamentos de la República Argentina (1991 y 1996)”. Santiago, CELADE, *Serie Población y Desarrollo* N° 13, 36 págs., <http://www.eclac.org/publicaciones/xml/3/6843/lcl1481e.pdf>.
- Arriaga, Eduardo (2001), *El análisis de la población con microcomputadoras*. Córdoba, Doctorado en Demografía - Universidad Nacional de Córdoba.
- Bay, Guiomar (1998), “El uso de variables sintomáticas en la estimación de la población de áreas menores”, en *Notas de Población* N° 67/68. Santiago, CELADE, págs.181-208, http://www.cepal.cl/publicaciones/xml/1/5431/LCG2048_p7.pdf.

- ____ (2001), “Estimaciones indirectas de indicadores demográficos para áreas menores. Situación en América Latina” en *Notas de Población* No 71. Santiago, CELADE, http://www.cepal.cl/publicaciones/xml/3/7223/LCG2114_p1.pdf.
- Brito, L., Cavenaghi, S., Jannuzzi, P. (2010), “Estimativas e projeções populacionais para pequenos domínios: uma avaliação da precisão para municípios do Rio de Janeiro em 2000 e 2007”, en *Revista Brasileira de Estudos Populacionais*, Rio de Janeiro, vol. 27, N° 1, págs. 35-57.
- BUREAU OF THE CENSUS (1997), *Documentation for Puerto Rico Population Estimates*. Washington, Bureau of the Census, <http://www.census.gov/population/methods/prmethod.txt>.
- CELADE (1998), *Demografía II*. México, Programa Latinoamericano de Actividades en Población, Carlos Welti Editor.
- ____ (1991), *PRODEM. Manual del usuario*. Santiago, CELADE.
- Chaves Esquivel, Edwin (2001), “Variables sintomáticas en las estimaciones poblacionales a nivel cantonal en Costa Rica”, en *Notas de Población* N° 71. Santiago, CELADE, págs. 51-72, http://www.cepal.cl/publicaciones/xml/3/7223/LCG2114_p3.pdf.
- Duchesne, Louis (1987), *Método de proyecciones de población por sexo y edad para áreas intermedias y menores, Método de relación de cohortes*. Santiago, CELADE.
- Giuliodori, Roberto (1996), *Estadística descriptiva y probabilidad*. Córdoba, Ediciones Eudecor.
- González, Leandro M. (2010), “Ajuste de proyecciones de poblaciones menores con variables sintomáticas. El caso del Gran Córdoba (Argentina) 2001-16.”; Santiago, en *Notas de Población* N° 91, Santiago, CELADE, págs. 105-28, http://www.cepal.cl/publicaciones/xml/3/42923/lcg2484-P_4.pdf.
- González, L., Torres, E., Celton, D. (2010), “Estimación de la población de áreas subprovinciales con variables sintomáticas. Córdoba (Argentina).”; *IV Congreso de la Asociación Latinoamericana de Población*, La Habana, http://www.alapop.org/Congreso2010/DOCSFINAIS_PDF/ALAP_2010_FINAL368.pdf.
- Granados, María P. (1989), “Técnicas de proyecciones de población de áreas menores. Aplicación y evaluación”, en GRANADOS, María P. (comp.), *Métodos para proyecciones subnacionales de población*. Bogotá, CELADE.
- Howe, Andrew (2004), *Assessing the accuracy of Australia's small area population estimates, 2001*. Canberra, Australian Population Association, http://www.apa.org.au/upload/2004-5C_Howe.pdf.
- ____ (2000), “Methods and Procedures for Estimating Small Area Populations in Australia”. Adelaide, Australian Bureau of Statistics - Small Area Population Unit, *Demography Working Paper* 2000/3, <http://www.publicpractice.com.au/PDF%20Files/Small%20Area%20Popn%20forecasting.pdf>.
- IBGE (2011), “Metodologia das estimativas da população residente nos municípios brasileiros para 1° de julho de 2011”; Rio de Janeiro, IBGE, Segunda edição,

http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/estimativa2011/metodologia_08112011.pdf .

INDEC (1996), *Estimaciones de población por Departamento 1990-2005*. Buenos Aires, 1996, Serie Análisis Demográfico N° 8, pág. 73.

____ (2008): “Estimaciones de población total por departamento y año calendario. Período 2001-2010”; Buenos Aires, INDEC, <http://www.indec.mecon.ar/nuevaweb/cuadros/2/estimaciones-serie34.pdf>.

INE BOLIVIA (2005), *Proyecciones de población por Provincias y Municipios, según Sexo, Edades Simples y Años Calendario, Período 2000 - 2010*. Cochabamba, La Paz, INE, <http://www.ine.gob.bo/PDF/DIFD/ProyeccionesPoblacionProvinciasMunicipiosCochabamba.pdf> .

INE CHILE (2008), *Proyecciones y Estimaciones de Población. 1990-2020. País y Regiones*, INE, Santiago, <http://palma.ine.cl/demografia/menu/EstadisticasDemograficas/DEMOGRAFIA.pdf>.

INE URUGUAY (2005), *Estimaciones y proyecciones de la población de Uruguay (Revisión 2005)*; INE, Montevideo, <http://www.ine.gub.uy/biblioteca/metodologias/informe%20metodol%F3gico.pdf> .

INEC (2004), *Proyecciones de población por provincias, cantones, áreas, sexo y grupos de edad. Período: 2001 - 2010*, Quito, INEC, <http://www.inec.gob.ec/inec/index.php?option=com>.

INEI (2010), *Estimaciones y Proyecciones de Población total y edades quinquenales, según Departamento, Provincia y Distrito, 2005-2015*, Lima, INEI, <http://www.inei.gob.pe/biblioineipub/bancopub/Est/Lib1010/Libro.pdf>.

IUSPP (1985) *Diccionario Demográfico Multilingüe*. Liege, CELADE.

Jardim, Maria de L Teixeira. (2001), “Uso de variables sintomáticas para estimar la distribución espacial de población. Aplicación a los municipios de Rio Grande do Sul, Brasil”, en *Notas de Población* N° 71. Santiago, CELADE, págs. 21-50, http://www.cepal.cl/publicaciones/xml/3/7223/LCG2114_p2.pdf.

Jannuzzi, Paulo de M. (2005), “Population Projections for Small Areas: Method and Applications for Districts and Local Population Projections in Brazil” en *Congreso Internacional de la Unión Internacional para el Estudio Científico de la Población*. IUSSP, <http://iusp2005.princeton.edu/download.aspx?submissionId=51422>.

Long, John F. (1993), “Postcensal Population Estimates: States, Counties, and Places”. Washington, US Bureau of the Census, *Population Division working Paper* N° 3, <http://www.census.gov/population/www/documentation/twps0003.html>.

Madeira, J.L. - Simões, C.C.S. (1972), “Estimativas preliminares da população urbana e rural, Segundo as unidades da Federação, 1960/1980: por uma nova metodologia”, en *Revista Brasileira de Estatística*. Rio de Janeiro, ABE-IBGE, V. 33, N° 129, págs. 3-11.

- NACIONES UNIDAS (1975), "Manual VIII. Métodos para hacer proyecciones de la población urbana y rural". New York, Departamento de Asuntos Económicos y Sociales, *Estudios de Población*, N° 55.
- O'Hare, William (1976), "Report on a Multiple regresión Method for Making Population Estimates" en *Demography*. Maryland, Vol. 13, N° 3, págs. 369-79.
- Snow, E. C. (1911), "The Application of the Method of Multiple Correlation to the Estimation of Post-Censal populations", en *Journal of the Royal Statistical Society* V. 74, N° 6. Londres, págs. 575-629. www.jstor.org.

Práctica actual de las proyecciones de hogar

*Brenda Yépez-Martínez
Julián López-Colás
Juan Antonio Módenes
Amand Blanes*

Resumen

El objetivo de este capítulo es examinar la práctica actual de las proyecciones oficiales de hogar. La investigación se inicia con la búsqueda de proyecciones a escala mundial. Luego se revisan algunas para el ámbito regional. Y por último, la aplicación que hacen distintas Oficinas Nacionales de Estadísticas (ONE). Lo que se pretende es conocer la aplicabilidad de este tipo de proyección, por lo general, derivada de las de población. La comparación de las proyecciones de hogar entre países incluye los siguientes aspectos: 1) identificación de método estático o dinámico, 2) tipo específico de método empleado, 3) fuente de datos, 4) clasificación del tipo de hogar, 5) nivel de desagregación territorial, 6) horizonte establecido. Para obtener esta información se han revisado los sitios de Internet de las ONE de 68 países. En algunos casos se ha contactado con las personas que elaboran tales proyecciones. A partir de la revisión se concluye que la producción de proyecciones de hogares aún es escasa. Además, los métodos utilizados varían según las fuentes de datos que existan en cada país.

Introducción

La necesidad de conocer el comportamiento de los hogares ha hecho que los actores públicos y privados demanden cada vez más proyecciones de los mismos. Este tipo de proyecciones son, sin duda, un componente clave para diferentes estudios de índole socioeconómico porque permiten anticiparse a los cambios en el número, el tamaño y la composición. Por lo general, los hogares suelen ser considerados como la unidad básica de convivencia, constituyendo el vínculo entre el individuo y la sociedad. Es por ello que su evolución futura tiene implicaciones económicas, sociales y ambientales.

El objetivo de este capítulo es examinar la práctica de las proyecciones de hogar oficiales. Se explora su situación actual en tres ámbitos geográficos: a) escala global, b) escala regional, c) escala nacional. El primer apartado trata sobre los principales organismos internacionales que realizan proyecciones a escala mundial. Se trata de conocer si las instituciones que establecen supuestos y formulan métodos para la elaboración de proyecciones de población lo hacen de igual forma para las de hogar.

El segundo apartado describe tres experiencias de proyecciones de hogares, dos a escala global y una de la Unión Europea. Por último, en el tercer apartado se examina la práctica actual de las proyecciones de hogares de las Oficinas Nacionales de Estadística (ONE) de algunos países. La comparación de las proyecciones de hogar incluye el tipo de método aplicado según sea estático o dinámico, la clasificación del tipo de hogar, las fuentes empleadas, el ámbito geográfico y el horizonte establecido. Para obtener esta información se han revisado los sitios de Internet de las ONE de 68 países (anexo 1).

La revisión se ha centrado en las proyecciones oficiales, excluyendo las publicaciones académicas o prácticas no oficiales. También se han descartado los países que no tienen proyecciones de hogares para el ámbito nacional pero cuentan con proyecciones sub nacionales. Como se expone en el desarrollo del capítulo, doce países muestran en sus respectivas páginas Web las proyecciones y el método empleado. Adicionalmente, diez han enviado los informes metodológicos debido a que sólo muestran los resultados de las proyecciones en la Web. Las ONE que han comunicado no tener proyecciones de hogares han sido las siguientes: Chile, Costa Rica, Croacia, Dinamarca, Estonia, Finlandia, Perú, Turquía y Venezuela. En el resto de los países no hay evidencia que realicen proyecciones de hogares a escala nacional. No obstante, es necesario añadir que aun cuando algunos países no ofrecen información relativa a las proyecciones de hogar, o bien, no hayan respondido a nuestra solicitud, no se puede afirmar que no las realicen.

Por último, es importante indicar que a lo largo del capítulo se utiliza indistintamente los términos tasa de jefatura, tasa de persona principal, tasa de principalidad y tasa de persona de referencia. Todos se refieren al mismo concepto, pero se mantiene el término que emplea cada ONE en sus informes técnicos.

Proyecciones de hogar a escala mundial

Desde mediados del siglo pasado las Naciones Unidas es la institución líder en producción y difusión de proyecciones de población a escala mundial. Más tarde, se han sumado otras instituciones, entre las cuales destaca la Oficina de Censos de los Estados Unidos (*The United States Census Bureau*), El Banco Mundial (*World Bank*), el Instituto Internacional para el Análisis de Sistemas Aplicados (*International Institute for Applied Systems Analysis-IIASA*) y la Oficina de Población (*Population Reference Bureau- PRB*). Aunque estas últimas no realicen proyecciones de hogares, es interesante hacer referencia a las de población para el ámbito internacional.

Desde 1951 la División de Población de la ONU ha elaborado estimaciones y proyecciones de población para la mayoría de los países y grandes áreas del mundo. Hasta 1978 se publicaban actualizaciones quinquenales, actualmente es bianual. La ONU siempre ha utilizado el método de componentes con cuatro escenarios: alto, medio, bajo y constante. Tales escenarios contemplan diferentes hipótesis acerca del comportamiento futuro de la fecundidad, la mortalidad y la migración. El mayor énfasis lo coloca en las hipótesis de fecundidad, que incluyen cinco escenarios: a) alto, b) medio-alto, c) medio, d) medio-bajo y e) bajo. Otros cinco escenarios ilustran la influencia del aumento de la esperanza de vida en la fecundidad (O'Neill, Balk *et al.*, 2001).

Así como las proyecciones de población proporcionan datos importantes para la planificación, las de hogares cumplen un papel preponderante en la demanda de servicios y en la gestión de la política nacional, regional y local de los países. Es por ello que la ONU ha incluido las proyecciones mundiales de hogares en la publicación del *Global Report on Human Settlements* de 1996. Dicho documento contempla un análisis exhaustivo de los cambios poblacionales, las transformaciones urbanísticas y la constitución de hogares por continente (Naciones Unidas, 1996).

La Oficina de Censos de Estados Unidos es el organismo oficial para realizar las proyecciones de población de ese país, aunque también ha realizado para el ámbito mundial. Su proyección nacional más actual está elaborada con el método de componentes y tiene como horizonte el año 2100. Las proyecciones más recientes de países y áreas del mundo datan de 1998. Tienen un único escenario y un horizonte que va hasta el 2050. Las actualizaciones generalmente se realizan cada año y se publican cada dos en la serie *World Population Profiles Series*.

En 1943 la Oficina de Censos de Estados Unidos desarrolla y publica el primer conjunto de proyecciones de hogares para muchos países. El método utilizado es estático, en particular el de tasa de jefatura. En la actualidad, esta institución produce estimaciones de unidades de viviendas sólo para los Estados Unidos. Las proyecciones suelen realizarse durante los periodos intercensales y son utilizadas como controles para las encuestas que realiza la misma institución.

Para concluir, tal como señala Leiwen and O'Neill (2004), la elaboración de proyecciones de hogares continuas a escala mundial es prácticamente inexistente. En

algunos casos, se realizan proyecciones derivadas como proyecciones de población económicamente activa. Sin embargo, no existe constancia de una práctica continua de proyecciones de hogar global como sucede con las de población.

Otras experiencias a escala mundial y regional

La Unidad de Investigación de Hogares de la Universidad de Melbourne- Australia ha proyectado el número y tamaño de los hogares utilizando la población proyectada de 142 países de las Naciones Unidas. Los hogares se calculan por ratios de edad y probabilidades de distribución por tamaño al horizonte 2010, 2030 y 2050. La población de base son los tres escenarios de población de las Naciones Unidas con las diferentes variantes de fecundidad (Jennings *et al.*, 1999).

Otra experiencia es la proyección de hogares de la Unión Europea (UE). El Instituto holandés *Statistics Netherlands* ha elaborado escenarios de formación de hogares para 15 países miembros de la UE al horizonte 2025. Un reto planteado ha sido conocer las convergencias y divergencias de los hogares de los países miembros. La dificultad inicial ha sido la ausencia de proyecciones de hogares en la mayoría de los países estudiados (sólo seis miembros disponían de proyecciones de hogares oficiales: Alemania, Austria, Francia, Holanda, Italia y el Reino Unido). Además, las proyecciones realizadas por los Institutos Nacionales de Estadística diferían en métodos, definiciones, clasificaciones, fuentes de datos y periodos de proyección (Alders y Manting, 1999).

Teniendo en cuenta que múltiples factores pueden incidir en la conformación de los hogares, el Departamento de Población del *Statistics Netherlands* ha propuesto tres escenarios de previsión de hogares a largo plazo. Los escenarios se basan en supuestos sobre los perfiles de edad de la población por sexo y posición en el hogar. El primero contempla la individualización: altas proporciones de personas viviendo solas. El segundo, es un escenario familiar: altas proporciones de personas viviendo en pareja. Y, el último, el *Baseline Scenario* se deduce del promedio de los dos anteriores. Bajo los escenarios anteriores se clasifican 15 países de la UE en tres grupos.

Grupo 1. Países del norte: Dinamarca, Finlandia y Suecia.

Grupo 2. Países del centro-oeste: Austria, Bélgica, Francia, Alemania, Irlanda, Luxemburgo, Países Bajos y Reino Unido.

Grupo 3. Países del sur: Grecia, Italia, Portugal y España.

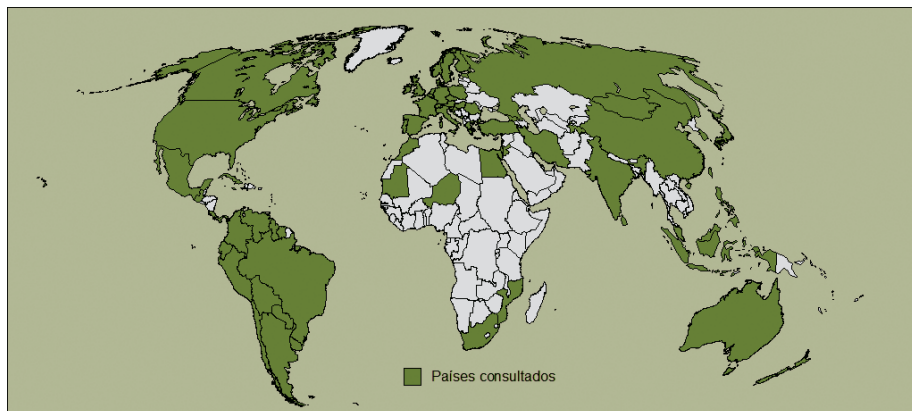
De cada uno de los tres grupos se selecciona un país: Finlandia, Países Bajos e Italia respectivamente. A continuación, se proyecta el número de personas por sexo y edad simple en hogares privados e institucionales. El método estático es aplicado a partir de los datos censales y la *Labour Force Survey* de los diferentes países. La composición del hogar privado es la siguiente: i. Viviendo solo (a), ii. Viviendo en pareja, iii. Viviendo con uno o ambos padres, iv. Otra posición dentro del hogar, v. Personas sin pareja que viven con niños u otras personas.

En definitiva, la práctica actual de las proyecciones de hogares a escala mundial y regional es escasa. Además, los métodos empleados son muy diversos.

Proyecciones de hogar a escala nacional

Con la finalidad de conocer la aplicabilidad de las proyecciones de hogar se contactaron 68 Oficinas Nacionales de Estadísticas (Figura 1). La comparación de las proyecciones de hogar incluye el tipo de método aplicado según sea estático o dinámico, la clasificación del tipo de hogar, las fuentes empleadas, el ámbito geográfico y el horizonte establecido por la ONE. A continuación se describe las proyecciones de hogar de cada país según continente.

Figura 1. Países consultados a través de las Oficinas Nacionales de Estadísticas respecto prácticas de proyecciones de hogar



Fuente: Con base en consulta realizada por los autores.

Proyecciones de hogar en Europa

Alemania

La proyección de hogares del *Statistisches Bundesamt Deutschland* abarca el periodo 2007-2025. La base poblacional es la proyección de población 2005-2050 realizada por el mismo instituto. Los hogares se proyectan con un modelo estático basado en tasas o cuota de miembros del hogar. Para modelar el proceso de formación de los hogares utilizan cuotas que muestran la distribución de la población por tamaños de hogar.

La tasa de miembros del hogar por edad es el ratio entre el número de personas residiendo en un hogar de tamaño determinado y el número total de personas de esa misma edad y sexo. Luego, estas tasas son aplicadas a las proyecciones de población suponiendo que continuarán en el futuro. El número de hogares por tamaño es estimado dividiendo el número de personas que viven en un hogar de tamaño específico por el promedio del tamaño del hogar. Los resultados se presentan de varias maneras: a) extrapolando los cambios observados en la distribución de la población por tamaño de hogar a medio y largo plazo; y b) manteniendo constante en el tiempo las tasas de los miembros del hogar de partida.

Austria

Las proyecciones del *National Statistical Institute of Austria* se realizan por número, tamaño y tipo de los hogares para el periodo 2001-2031. Las mismas emplean el modelo estático, en particular las extensiones de la tasa de jefatura. Para la distribución del tamaño del hogar se analiza la composición de los mismos basándose en el último censo de población. Los hogares multipersonales son clasificados por tamaño (dos a seis y más personas).

La posición dentro del hogar se clasifica de la siguiente manera: i. Personas casadas sin hijos, ii. Personas casadas con hijos, iii. Personas en unión consensual sin hijos, iv. Personas en unión consensual con hijos, v. Personas en hogares unipersonales, vi. Niños de parejas casadas, vii. Niños de parejas en unión consensual, viii. Niños en hogares monoparentales.

La extrapolación de la tasa de jefatura se realiza de forma diferenciada según la edad: para los menores de 25 años se mantienen constantes las tasas observadas en el 2001. Para el grupo de entre 25 a 44 años de edad se realiza una extrapolación. Y para el grupo mayor de 45 años se emplea un enfoque de generación (método-cohorte).

Bélgica

El *National Institute of Statistic* utiliza el programa LIPRO para la elaboración de las proyecciones de hogares de Bélgica. Dicho programa, desarrollado por el *Netherlands Interdisciplinary Demographic Institute* (NIDI), proyecta hogares de forma dinámica utilizando el método de transición. Los individuos se clasifican de acuerdo a su posición en el hogar. Para los tipos de hogar se establecen las siete categorías siguientes: i. Hogar unipersonal, ii. Hogar monoparental, iii. Pareja casada con hijos, iv. Pareja casada sin hijos, v. Pareja no casada con hijos, vi. Pareja no casada sin hijos, viii. Otros.

España

El Instituto Nacional de Estadística de España no realiza proyecciones de hogares para el ámbito nacional. Sin embargo, a continuación se exponen algunas prácticas de los Institutos Regionales de Estadística.

- El *Instituto Galego de Estatística* (IGE) realiza estimaciones de hogares para el conjunto de la Comunidad Autónoma y sus provincias. El IGE ha empleado un modelo estático para sus proyecciones de hogares, específicamente la tasa de jefatura de hogar. El periodo establecido ha sido 2002-2017 y los datos poblacionales de partida son los censos de 1991 y 2001. Los tipos de hogar se establecen de la siguiente manera: i. Un adulto hombre, ii. Un adulto mujer, iii. Dos adultos, iv. Tres o más adultos, v. Un adulto con niños, vi. Dos o más adultos con niños.
- El *Institut d'Estadística de Catalunya* (IDESCAT) también realiza proyecciones de hogares aplicando la tasa de persona principal del hogar. Las proyecciones de hogares del IDESCAT tienen como base el escenario medio-alto de las proyecciones

de población al horizonte 2015. Considerando diferentes hipótesis de las tasas de personas principal masculina y femenina propone dos escenarios. Uno que considera las tendencias observadas en el periodo 1996-2001, combinando tasas masculinas decrecientes y tasas femeninas crecientes; y el otro que combina tasas masculinas y femeninas crecientes. El ámbito geográfico es el conjunto de la Comunidad Autónoma y los ámbitos del Plan Territorial de Cataluña.

- El *Instituto de Estadística de Andalucía* (IEA) proyecta hogares al horizonte 2016 aplicando el método de propensiones o tasa de miembros del hogar con año base 2001. Para estudiar las estructuras familiares y establecer las relaciones de parentesco de primer grado entre los miembros del hogar emplea la Encuesta de Población Activa (EPA). El método de propensión estudia la posición del individuo en el hogar, en este sentido, el IEA clasifica a los individuos según la tipología del hogar y la posición del individuo de la siguiente manera: i. Parejas en núcleo con hijos/sin hijos. ii. Padre o madre solo con hijos. Los hogares no familiares los clasifican en unipersonales y pluripersonales.

El IEA clasifica los hogares según las características del núcleo familiar: i) pareja en núcleo, donde existe una pareja relacionada por conyugalidad, ii) no existe pareja y hay hijos (padre o madre sola con hijos) (Fernández Cordón, et al. 2001).

A partir de la clasificación del tipo de hogar según sexo y edad de los integrantes se procede al cálculo de la propensión de los individuos. Las propensiones son el cociente entre el número de personas perteneciente a determinado arreglo familiar y el número total de individuos del mismo grupo. Consecutivamente, se aplican las propensiones calculadas a la proyección de población, luego se determina el número de hogares según las formas de convivencia establecidas.

Desde 1991 el *Instituto de Estadística de la Comunidad de Madrid* (IECM) ha realizado proyecciones de hogares. La más reciente tiene un horizonte al 2017. En 1999 el IECM proyecta hogares al horizonte 2011 aplicando un “modelo híbrido” que diferencia la evolución de los condicionantes demográficos y socioeconómicos. Esta metodología ha representado un importante avance en las proyecciones de hogares en España, se elabora considerando tres niveles de estructura de los hogares: 1) Nivel demográfico de las unidades familiares básicas, 2) Nivel demográfico-socioeconómico de los núcleos familiares y, 3) Nivel socioeconómico de los hogares.

Los hogares se clasifican en los tres tipos siguientes: i. Unipersonal, ii. Pluripersonal, iii. Núcleo solo, iv. Núcleo más Otros. En las proyecciones de hogares (2002-2017) el IECM aplica la tasa de jefatura y plantean tres escenarios: constante, normativo y tendencial (Sánchez, 2005). El primero, como su nombre lo indica, mantiene invariable las tasas específicas de la persona de referencia del año inicial de la proyección. El segundo, interpola linealmente las tasas de las personas de referencia según la edad al horizonte planteado. Y, por último, el escenario tendencial (el que la institución considera más probable) mantiene una función exponencial modificada de las evoluciones observadas durante el periodo 1991-2001.

Francia

El *Institut National de la Statistique et des Études Économiques* (INSEE) realiza proyecciones de hogares aplicando un modelo estático para el conjunto metropolitano, 22 regiones y 96 departamentos. La más reciente tiene como horizonte el 2030 (Cfr. Jacquot, 2006). La base es la proyección de población por sexo y edad, diferenciando la posición que ocupan los individuos dentro del hogar. Según el INSEE, el proceso de proyección se realiza en dos etapas. En la primera, se clasifican los hogares por sexo y edad simple, diferenciando seis posiciones: i. Persona viviendo sola. ii. Personas viviendo en pareja. iii. Hogar monoparental, iv. Niños. v. Otras personas (no emparentadas en hogares pluripersonales), vi. Personas viviendo en hogares institucionales.

En la segunda etapa se estima el número de personas de referencia por sexo y edad. La extrapolación de la tasa es a juicio de expertos. Los escenarios e hipótesis son producto de la reflexión colectiva entre los demógrafos del INSEE y los representantes de las administraciones u organismos involucrados.

El número de hogares proyectados para las 22 regiones y los 96 departamentos se realiza siguiendo el OMPHALE (*Outil méthodologique de projections d'habitants, d'actifs, de logements et d'élèves*). Dicha metodología es un complejo modelo teórico que incluye técnicas y herramientas de análisis demográfico (Descours y Poinat, 1992; Berlemont, Brutel et al. 1999). El modelo de proyección demográfico OMPHALE 1 se ejecuta por primera vez después del Censo de Población y Vivienda de 1990.

Países Bajos

Las proyecciones de hogares publicadas por el *Statistics Netherlands* se basan en los cambios de la distribución de la población según las posiciones de los individuos en el hogar. Combina métodos estáticos y dinámicos, lo que permite distinguir las posiciones de los individuos y el tamaño del hogar (De Beer, De Jong et al. 1992). Los eventos demográficos obtenidos de los registros de población (matrimonios, divorcio, fecundidad, mortalidad) se emplean con el modelo dinámico, mientras que los cambios en la posición de los individuos en el hogar son tratados con el modelo estático. El instituto holandés plantea las hipótesis considerando tanto la distribución del número de personas que viven en hogares institucionales, como la población en hogares privados. Luego se especifican los supuestos sobre los cambios en la distribución de la población distinguiendo seis posiciones por edad, sexo y estado: i. Viviendo con padres, ii. Viviendo solo, iii. Viviendo en pareja, iv. Padre/madre soltero, v. Viviendo en una institución, vi. Otro miembro del hogar.

Los supuestos de los cambio de estado civil y de posición dentro del hogar se establecen a partir de las tasas de las primeras nupcias, divorcio, segundas nupcias y viudez. Así pues, las hipótesis principales se centran en el abandono del hogar, en las personas que viven solas y las que residen en una institución. Las extrapolaciones de las tasas de posiciones en el hogar por sexo y edad se ajustan para tener en cuenta los efectos de cohorte. Se parte del supuesto que el número de personas en hogares institucionales permanece constante durante el periodo proyectado.

Para proyectar la distribución de hogares multipersonales por tamaño plantean hipótesis adicionales, se considera: a) el número de mujeres clasificadas por número de niños viviendo en el hogar, b) las tasas de fecundidad por orden e intervalo de nacimientos y c) la probabilidad de vivir en un hogar con los padres (De Beer, 1994).

De las distribuciones de probabilidad extraen los porcentajes de la población en distintas posiciones del hogar, luego se interpolan los valores observados al horizonte 2050.

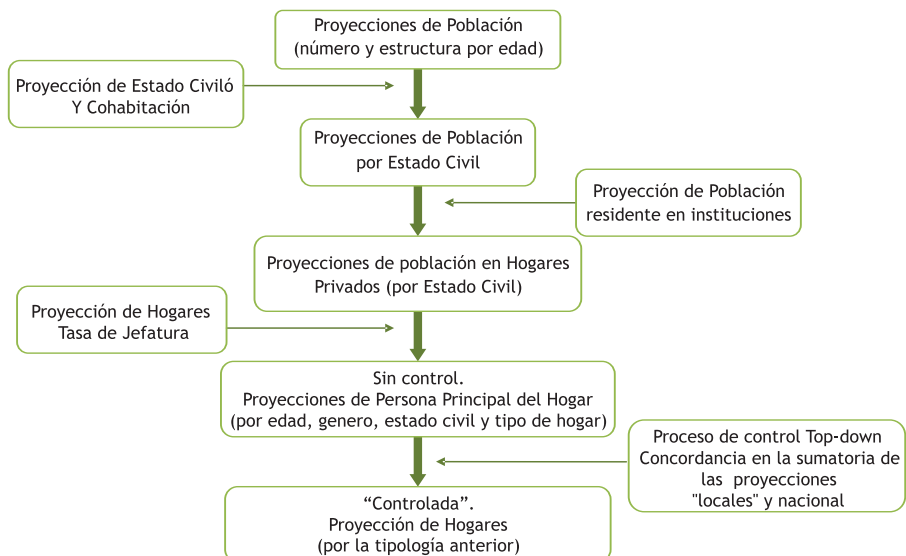
Ingllaterra, Gales, Escocia e Irlanda del Norte (Reino Unido)

La oficina *Deputy Prime Minister* publica las proyecciones de hogares para Inglaterra cada cuatro años. Las proyecciones de Gales son realizadas por el *National Assembly for Wales* y publicadas con la misma periodicidad de Inglaterra. A diferencia de las dos anteriores, la *Scottish Executive* produce proyecciones similares para Escocia cada dos años. A continuación se describe la metodología empleada por cada una de estas instituciones.

Ingllaterra y Gales

Las proyecciones de hogares de Inglaterra y Gales se han elaborado al horizonte 2016, ambas utilizan el método de tasa de jefatura. Las tasas se proyectan por grupos de edad, sexo y estado civil y se aplican a la variante central de la proyección de población en hogares privados. La fuente de datos empleada es la *Labour Force Survey* y los últimos cuatro censos: 1971, 1981, 1991, 2001. Se muestra a continuación el proceso empleado por el *Communities and Local Government* (Figura 2).

Figura 2. Proceso de elaboración de proyecciones de hogares en Inglaterra y Gales, al horizonte 2016



Fuente: Bob Garland (2007).

La población de los hogares privados se divide en cinco categorías: i. Hogar con una o más parejas casada, ii.- Hogar con una o más parejas en cohabitación, iii.- Hogar con uno o más padres/madres solos, no casados ni cohabitando en pareja, iv.- Hogar múltiple, sin parejas casadas ni cohabitando. Se incluyen padres solos con hijos no dependientes, hermanos y hermanas, así como, adultos no familiares (que no estén cohabitando), v.- Hogar unipersonal: una persona viviendo sola que no comparte gastos ni vivienda con otras personas.

Para proyectar el número de hogares, el *Communities and Local Government* considera seis etapas: 1) El *Government Actuary Department* (GAD) proyecta la población residente en áreas de Inglaterra, y la *Office for National Statistics* (ONS) lo realiza a escala nacional. 2) Las proporciones de cohabitación son estimadas por la ONS y proyectadas por el GAD. La proyección del estado civil se realiza para el ámbito nacional. Las estimaciones de estado civil a escala subnacional están hechas según las diferencias nacionales y locales del censo de 2001. 3) La población en residencias de tercera edad se proyecta a partir del censo de 2001 por el *Community and local Government* (CLG). El número de individuos en estas residencias se mantiene constante según los niveles de 2001 para cada categoría de sexo, edad y estado civil. 4) La población que habita en dichas residencias se sustrae de la proyección de población total y luego son analizados por sexo, edad y estado civil. El sistema de clasificación del estado civil es dicotómico: casado y no casado (Hollis, 2003). 5) Las tasas de los miembros del hogar se proyectan por edad, sexo, estado civil y cohabitación a partir de los datos censales y la encuesta de *Labour Force*. Las tasas proyectadas de los miembros de hogar se multiplican por la proyección de población de los hogares privados. 6) Para asegurar la coherencia, se ajusta la proyección subnacional con la nacional y las áreas subregionales con las regionales. Este proceso se denomina “*regional controlling*”.

Escocia

Para la elaboración de las proyecciones de hogares de Escocia, el *Scottish Executive Housing Statistics* ha empleado el método de la tasa de jefatura, tomando como base las proyecciones de población realizadas por el *General Register Office for Scotland* (The Household Analyses Review Group). Las tasas se proyectan según la composición del hogar y son aplicadas a la proyección de población en hogares privados.

Los datos censales empleados para la realización de las proyecciones son el total de personas que habitan en hogares y el número de personas de referencia en cada grupo de edad. Se clasifican del modo siguiente: i. Un hombre, ii. Una mujer, iii. Dos adultos, iv. Tres o más adultos, v. Un adulto con un niño, vi.- Un adulto con dos o más niños, vii.- Dos o más adultos con uno o más niños

Esta clasificación difiere considerablemente de la utilizada en Inglaterra y Gales, cuya categorización está orientada al estado civil de las personas que habitan en el hogar. Las tasas futuras de jefatura se calculan a partir de los dos últimos censos, empleando el método exponencial modificado.

Las tasas de jefatura al horizonte establecido se aplican a las proyecciones de población que viven en hogares privados. Es importante añadir que el GRO obtiene el número total de personas proyectadas sustrayendo, por una parte, los individuos menores de 15 años de edad. Y, por otra, las personas que viven en hogares institucionales (dada la evolución de los últimos años, se asume que el número de personas que vive en estos hogares no cambia). Las proyecciones se ajustan de tal manera que exista coherencia regional y nacional.

La principal limitación de las proyecciones de hogares del GRO es la falta de información acerca del régimen de tenencia de vivienda. Por tal motivo el *Glasgow City Council* elabora sus propias proyecciones y dispone de información para la planificación y gestión de las políticas públicas de la ciudad. El método empleado consiste en clasificar la población en: a) sector privado, b) establecimientos comunales o institucionales y, c) sector de viviendas sociales de alquiler.

En las figuras 3 y 4, se presenta en forma esquemática los dos procesos de elaboración de proyección de hogares al horizonte 2018.

Figura 3. Proceso para proyectar hogares según régimen de tenencia de vivienda. Glasgow City Council al horizonte 2018

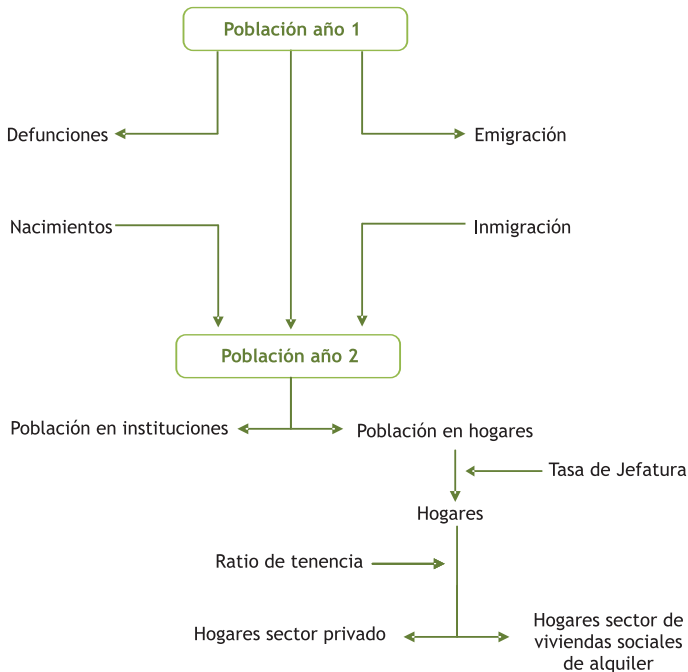
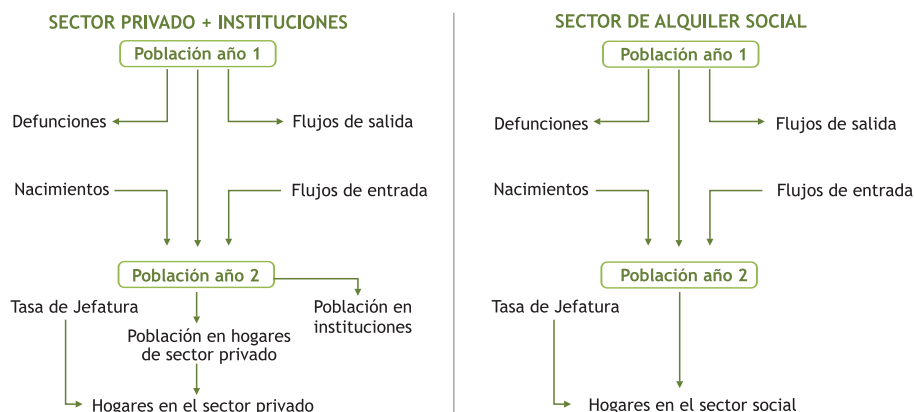


Figura 4. Proceso del método de componentes para elaborar proyecciones de hogares.
Glasgow City Council al horizonte 2018



Fuente: Freeke, J (2007).

Según el *Glasgow City Council*, la ventaja del método de componentes radica en que su enfoque poblacional provee un mejor entendimiento de los factores que inciden en el cambio de régimen de tenencia de sus viviendas. Por ejemplo, los efectos del cambio de la estructura de la población en los flujos de formación de hogares.

Irlanda del Norte

El *Department for Regional Development* (DRD)¹ y el *Northern Ireland Housing Executive* (NIHE) elaboran proyecciones de hogares para estimar la demanda de vivienda social². El método empleado es la tasa de miembros de hogar, conocido también como propensión. Este método resuelve el problema inherente de la tasa de jefatura, ya que toma en cuenta a todos los miembros del hogar. La DRD utiliza información censal de los años 1981, 1991 y 2001 porque la muestra de la *Labour Force Survey* y las Encuestas de Hogares continuas son demasiado pequeñas para generar tendencias fiables. Tal como lo expone Barry et al., las tasas de los miembros de hogar se calculan a partir del censo más reciente. Los cuatro tipos de hogares establecidos son: i. Hogares con personas solteras, ii. Otros hogares sin hijos dependientes, iii. Hogares con un solo adulto e hijos dependientes, iv. Otros hogares con hijos dependientes.

Según el *Scottish Executive*, el modelo exponencial *two-point* basado en los años 1991 y 2001 es la técnica de proyección más robusta por dos razones. Por un lado, porque ralentiza la velocidad de la tendencia lineal de las proyecciones a medida que las probabilidades se acercan a 1 ó 0. Por consiguiente, este modelo es más cercano al comportamiento de la realidad que el de regresión lineal, donde las tendencias

¹ Consúltense Necesidades de viviendas en el Plan Estratégico de Desarrollo Regional. http://www.drdni.gov.uk/shapingourfuture/regional_dev/chp9-12/chp9b.htm#a [Consulta: 9 de abril de 2008].

² Véase el reporte final del *Northern Ireland Housing Executive* en : www.nihe.gov.uk/Research2/Demographic_trends02_11.asp. [Consulta: 27 de marzo de 2008].

alcanzan rápidamente límites superiores o inferiores. Por otro lado, el uso de los datos del Censo de 1991 y 2001 asegura que las proyecciones se basen en las últimas tendencias de formación de hogares. Para proyectar áreas subregionales se utiliza el mismo modelo, pero ajustando las discrepancias.

Al igual que en otros países, la proporción de la población que reside en hogares institucionales se considera constante. La población en hogares privados se obtiene eliminando los hogares institucionales de la población total. Por último, las proyecciones de hogares se calculan aplicando las tasas de miembros de hogar a la población proyectada.

Los tipos de hogar son ponderados y agregados para obtener el total. Los pesos se aplican según el tamaño del hogar; es decir, los unipersonales reciben un peso de 1; los de dos personas reciben un peso de 0,5; los grupos de tres 0,33, etc. Los pesos para grupos familiares con 7 y más personas se derivan del tamaño medio del hogar (aproximadamente 7.53).

Italia

La proyección de hogar del *Istituto Nazionale di Statistica* (ISTAT) se realiza por edad y sexo de la persona de referencia. El método aplicado es la tasa de jefatura y la fuente de datos son los censos de 1961, 1971 y 1981. Las proyecciones contemplan dos variantes: la baja y la alta. La primera, se aplica a las tasas de jefatura del censo de 1981. Y la segunda, integra doce tasas específicas extrapoladas por una curva logística. Luego, el número de hogares es dividido por tamaño, extrapolando las tendencias observadas de 1961 a 1981 por medio de la función exponencial modificada (Righi, 1994, citado por Alders y Manting, 1999).

Noruega

Las proyecciones de hogares realizadas por el *Statistics Norway* se basan en la aplicación de un modelo dinámico. En concreto, proyectan los hogares empleando un modelo multiestado que distingue las siguientes posiciones en los hogares privados: i. Niños, ii. Hogar unipersonal, iii. Viviendo en unión consensual con 0, 1, 2, ó 3 y más niños, iv. Viviendo con una esposa (o) con 0, 1, 2, ó 3 y más niños, v. Persona de referencia de un hogar monoparental con 1, 2, ó 3 y más niños. El modelo identifica 133 eventos en el hogar, incluyendo nacimientos, defunciones y migración internacional (Keilman y Brunborg, 1995).

República Checa

Las proyecciones de hogares de la República Checa se basan en el método estático de tasa de jefatura. El *Czech Statistical Office* estima el número de hogares para el conjunto del país con un horizonte temporal al 2030³. Como fuente de datos emplea el Censo de Población y Vivienda de 2001. La clasificación de hogares es la siguiente: i. Pareja (casada o cohabitando) con niños, ii. Pareja (casada o cohabitando) sin ni-

³ Consúltase el Czech Statistical Office (<http://www.czso.cz>). [Consulta: 20 de mayo de 2008].

ños, iii. Padre/Madre solo con hijos dependientes (no activos económicamente entre 0-24 años de edad), iv. Padre/Madre solo sin hijos dependientes. v. Hogar multipersonal sin lazos familiares, vi. Hogar unipersonal.

Las tasas de jefatura se interpolan linealmente por sexo y edad hasta el 2020. Luego se aplican a la variante media de la proyección de población. Para el resto del periodo proyectado (2021-2030) se mantienen constantes las del año 2020. La formulación de las hipótesis se basa en la opinión de los expertos y las tendencias recientes de la nupcialidad, el divorcio, el nivel educativo y otros factores que influyen en la estructura de los hogares.

Proyecciones de hogar en América

Brasil

El *Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística* (IBGE) no ha realizado proyecciones de hogares oficiales hasta la fecha de este estudio. Las proyecciones encontradas han sido elaboradas por la Coordinación de Planificación de Sistemas Eléctricos (CCPE) del Ministerio de Planificación, Presupuesto y Gestión. La proyección de hogares resulta de la aplicación de la tasa de jefatura a la última proyección de población. Las proyecciones del número de hogares se realizan para el conjunto del país, los Estados Federativos y los Municipios al horizonte 2016. Su finalidad es determinar la expansión de servicios públicos, en especial la demanda futura de energía eléctrica (Empresa de Pesquisa Energética 2004; Leon y Moreira 2005).

Adicionalmente, el *Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional* (Cedeplar), por medio de un convenio con la *Secretaria Nacional de Habitação - Ministério das Cidades*, realiza proyecciones de hogar por sexo y edad para el periodo 2003-2023⁴. La tasa se calcula con el *spline* cúbica (*splines* natural).

Canadá

La proyección de hogares a escala nacional realizada por *Statistics Canada* muestra la evolución del crecimiento de los hogares desde 1991 hasta 2016. Su principal objetivo es conocer la demanda futura de viviendas. A partir de las proyecciones de población se estima el crecimiento de los hogares, para ello se consideran diferentes supuestos acerca de la formación de los hogares canadienses. A escala nacional, se aplica el método de tasa de jefatura. Las proyecciones incluyen aspectos relativos a la composición del hogar, el régimen de tenencia y el tipo de vivienda. Los supuestos de la proyección de población son: a) continuidad de los niveles de fecundidad, b) aumento medio de la esperanza de vida, y c) niveles de migración constantes⁵.

⁴ Véase el proyecto: *Projeção da demanda demográfica habitacional, o déficit habitacional e assentamentos subnormais*. Disponible en: <http://www.cidades.gov.br/secretarias-nacionais/secretaria-de-habitacao/planhab/biblioteca/projecao-da-demanda-demografica-habitacional/Projecao%20do%20total%20de%20domicilios%20por%20UF.pdf> [Consulta: 3 de junio de 2008].

⁵ Para mayor detalle consulte *The Long-Term Housing Outlook: Preliminary Projections, 1991-2016* en <http://dsp-psd.pwgsc.gc.ca/Collection/NH18-23-17E.pdf> [Consulta: 29 de marzo de 2008].

Desde 1994, *Statistics Canada* ha empleado curvas exponenciales modificadas para extrapolar las tasas de jefatura observadas (desagregadas por edad, sexo, estado civil y tipo de hogar). También extrapola la distribución del tamaño del hogar de la persona de referencia según grupos de edad, sexo, estado civil y tipo de hogar (Bell, et al. 1995).

La clasificación del hogar es la siguiente: i. Un hogar familiar (Familia con esposo/a: con hijos, con personas adicionales, sin personas adicionales, sin hijos, con personas adicionales, sin personas adicionales). ii. Familia con un padre/madre (madre sola: con personas adicionales, sin personas adicionales, padre solo, con personas adicionales sin personas adicionales). iii. Dos personas en el hogar (relacionadas, no relacionadas). iv. Tres o más personas en el hogar (todas relacionadas, ninguna relacionada).

A escala local, *Statistics Canada* supone que la reducción del tamaño de los hogares privados en distintos ámbitos territoriales ha variado según diferentes factores demográficos y socioeconómicos. Con esta idea se aplica un análisis de regresión múltiple para parametrizar la relación entre personas por hogar y un determinado número de variables que influyen en la formación y el tamaño de los hogares (Ip y McRae, 1999).

Estados Unidos de América

La proyección de hogar realizada por el *Population Projections Program of the Census Bureau* muestra el número de hogares por tipo, y número de personas en el hogar según sexo, estado civil y edad de la persona principal. El método empleado ha sido la tasa de jefatura por grupos de edad, sexo, raza, y tipo de hogar (Cheeseman, 1996). La fuente de datos utilizada es la información censal así como la *Current Population Surveys*.

Los hogares se clasifican en familiares y no familiares. Los primeros los forman dos o más personas. Los segundos son los unipersonales. Para cada año, el número total de hogares es la suma de los cinco tipos de hogares siguientes: i. Pareja casada en el hogar, ii. Hogar con persona principal mujer (no esposo presente), iii. Hogar con persona principal hombre (no esposa presente), iv. Persona principal mujer sin familia, v. Persona principal hombre sin familia.

Un aspecto a destacar, que no ocurre en ninguna otra de las proyecciones revisadas, es la incorporación de la variable tipo de raza (blancos, negros, indios americanos, esquimal-aleutiano-asiáticos e islas del pacífico y, finalmente, los de origen hispano). La clasificación de raza u origen sólo es designada a la persona principal del hogar. No se introducen hipótesis de raza/origen para el resto de los miembros.

Para proyectar las tasas específicas de jefatura por edad y sexo se estudian 100 conjuntos de modelos de regresión de series de tiempo. Los cuales resultan 10 grupos de edad por 2 tipos de estado civil y 5 tipos de hogares. La variable independiente es el tiempo y la variable dependiente es la tasa de jefatura. Para ilustrar patrones alternativos del cambio futuro de los hogares se basan en el modelo de series de tiempo.

México

El *Consejo Nacional de Población* (CONAPO) es el organismo encargado de realizar las proyecciones de hogares de México. El método empleado es estático, en concreto, la tasa de jefatura. Los hogares se clasifican en dos grandes grupos: i. Familiares (Nucleares, Extensos, Compuestos) y ii. No familiares (Co residentes, Unipersonales). Las tasas de partida se calculan a partir del Censo de Población de 1990 y 2000. Luego son extrapoladas linealmente. El horizonte temporal de las proyecciones de hogares a escala nacional y para las 32 entidades federativas es el 2030 y 2050 respectivamente (Partida, 2008).

Proyecciones de hogar en Oceanía

Australia

El *Australian Bureau of Statistics* (ABS) realizó sus primeras proyecciones de hogares en 1999 utilizando el método de tasa de jefatura. Con la colaboración del *Indicative Planning Council for Housing Industry* (IPC), las proyecciones de hogares más recientes se han realizado con el propósito de estimar los requerimientos de nuevas viviendas para todos los Estados y ciudades capitales. El método empleado en las últimas proyecciones es una variación del método de propensión de hogares⁶. Según el reporte de la ABS, a partir de dicho método se identifican las propensiones de los individuos según diferentes situaciones de convivencia. Las fuentes de datos empleada son: a) Los Censos de Población y Vivienda de 1986, 1991, 1996 y 2001, b) Las proyecciones de población por sexo y grupos de edad quinquenal, c) Las estimaciones de población residente (ERP). Se asume que las tendencias observadas en los tres últimos censos reflejan los cambios en los arreglos familiares para el periodo estudiado. Dichas tendencias son proyectadas y aplicadas a la proyección de población con la finalidad de obtener el número futuro de hogares según situaciones de convivencia.

La clasificación del tipo de hogar es la siguiente: i. Hogar con ambos padres, ii. Hijos con ambos padres, iii. Madre/Padre solo, iv. Hijos con uno de los padres, v. Pareja sin hijos, vi. Hogar familiar, vii. Miembro de un grupo del hogar, viii. Persona sola, ix. Persona no perteneciente a un hogar privado. Las proporciones de los tipos de hogar, por sexo y grupo de edad quinquenal se aplica a las proyecciones de población para obtener el número futuro de personas en cada tipo de hogar al horizonte 2021 (O'Leary, 2000).

Nueva Zelanda

Statistics New Zealand ha elaborado proyecciones de hogares a escala nacional para el periodo 2001 (año base) al horizonte 2021. En esta proyección, a diferencia de las últimas, utiliza el método de propensión en lugar del método de tasa de jefatura.

⁶ Para mayor detalle en la aplicación del método, consúltese *Australian Bureau of Statistics* en: <http://www.abs.gov.au/AUSSTATS/abs@.nsf/Lookup/3236.0Explanatory%20Notes12001%20to%202026?OpenDocument> [Consulta: 12 de junio de 2008].

Con el método de propensión se superan los problemas asociados al cambio en la definición del jefe de hogar. También tiene la ventaja de generar directamente proyecciones de hogar y familia a partir de las proyecciones de población.

Las proyecciones incluyen, en primera instancia, proyecciones de tipos de familia y de hogares. En cuanto a los tipos de hogar se contemplan hogares multifamiliares, hogares no familiares, hogares con una persona y hogares multipersonales. Al igual que el modelo inglés, todos los individuos se clasifican en categorías asociados a la persona principal del hogar.

Las tasas se calculan a partir de los datos censales de los años 1986, 1991, 1996 y 2001. Las proyecciones contemplan dos variantes⁷: 1. Las tasas permanecerán constantes a niveles del 2001. 2. Las tasas variarán linealmente entre 2001 y 2021 tomando en cuenta las tendencias observadas por sexo y edad simple entre 1986 y 2001. Las dos variantes anteriores se aplican a dos series de proyecciones de población.

Statistics New Zealand también ha elaborado proyecciones de hogares al horizonte 2021 para las 16 regiones y los 74 municipios de Nueva Zelanda. En estas proyecciones los individuos se clasifican en once tipos de hogares. Los arreglos familiares se refieren a los roles de las personas y están basados en la combinación de información censal del individuo, de la familia, del hogar y de la vivienda⁸.

Las hipótesis son formuladas después de un análisis de tendencias históricas, políticas gubernamentales, información ofrecida por planificadores locales y otro tipo de información relevante del ámbito económico. Por último, un aspecto que pareciera muy general, pero que enfatiza el *Statistics New Zealand* es que las proyecciones de hogares no son concebidas como pronósticos. Sólo proporcionan un indicador probable de los cambios en el futuro en caso de que ciertos escenarios se materialicen.

Proyecciones de hogar en Asia

Corea del Sur

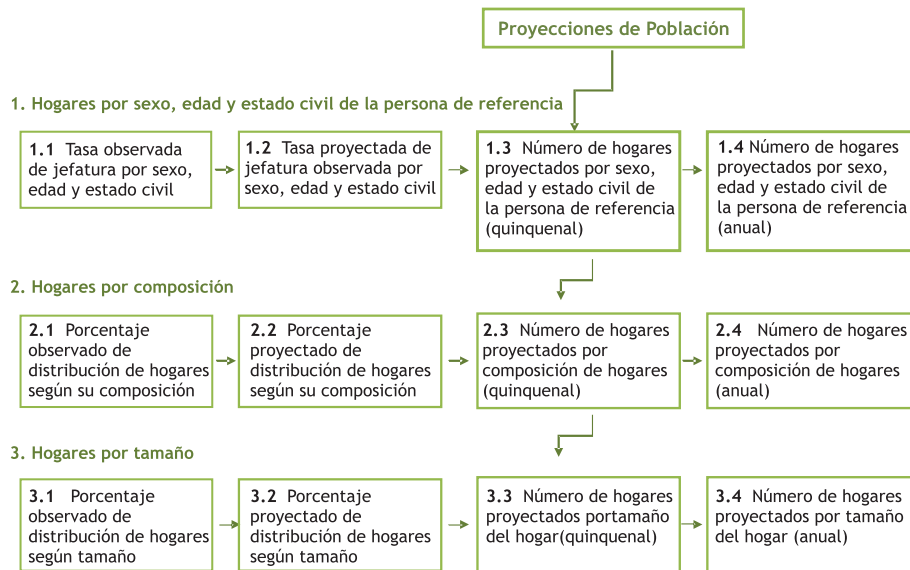
El *Korea Nacional Statistical Office* ha empleado el método estático para la realización de las proyecciones de hogares al horizonte 2020. La oficina de estadística sugiere aplicar el método de tasa de jefatura dada la disponibilidad de los datos que se requiere.

El número de hogares son proyectados multiplicando el número de personas de sexo s , edad x , estado civil m y la tasa de jefatura según sexo s , edad x , estado civil m . Las proyecciones de hogares coreanas consisten en tres etapas como se muestra en la Figura 5.

⁷ Para mayor detalle consulte <http://www.stats.govt.nz/analytical-reports/nz-family-hholds-projections.htm> [Consulta: 27 de marzo de 2008].

⁸ Estos roles varían por sexo y edad, también cambian con los patrones sociales emergentes y el tiempo. En este mismo sentido, las parejas de sexo opuesto y del mismo sexo no son proyectadas por separado, sin embargo, son incluidas en las proyecciones de parejas sin hijos y familias con ambos padres. También se resalta en la parte conceptual del informe que las definiciones de padres e hijos son sociales, no biológicas.

Figura 5. Proceso de elaboración de proyecciones de hogares en la República de Corea del Sur, horizonte 2020



Fuente: Young-joo et al. (2002)

La primera etapa muestra el número de hogares proyectados por sexo, edad y estado civil. Luego, en una segunda etapa, se establece el número de hogares de acuerdo a su composición y, por último, el número de hogares según tamaño. El número de hogares proyectados por sexo, edad y estado civil de la persona de referencia son derivados multiplicando las tasas de jefatura (por sexo, edad y estado civil) y la población proyectada. Luego, se proyecta el número de hogares según su composición y tamaño. El tipo de hogar se clasifica en siete modalidades: i. Pareja casada con hijo(s), ii. Pareja casada con o sin hijo(s), iii. Padre con hijo(s), iv. Madre con hijo(s), v. Tres generaciones o más, vi. Una persona, vii. No familiar, vii. Otro.

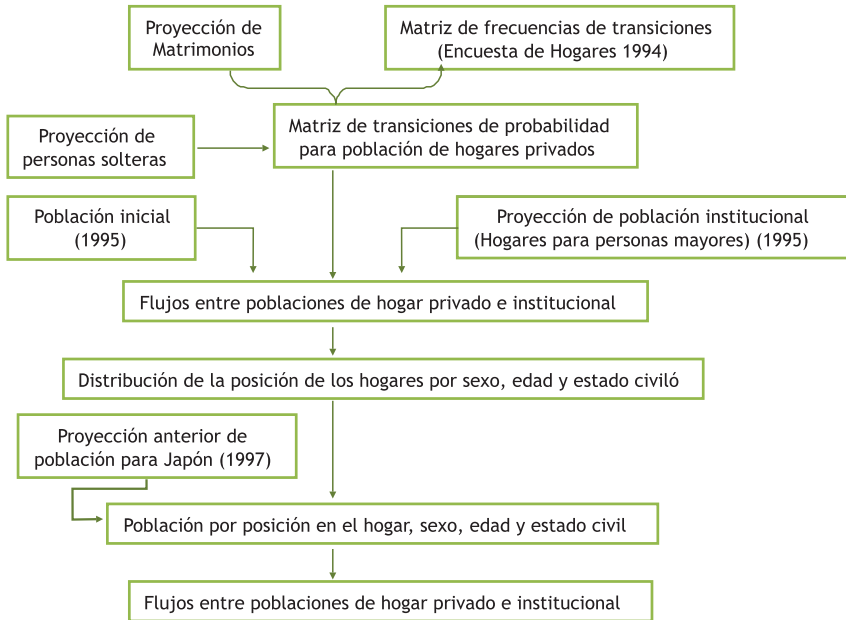
Japón

El *National Institute of Population and Social Security Research* ha realizado sus proyecciones de hogares a escala nacional para el periodo 1995-2020. Con la idea de emplear un método que examine los efectos de los procesos demográficos en la composición de los hogares se han elaborado las primeras proyecciones aplicando el método de transición de hogar. Dichas proyecciones se basan en las probabilidades de transición de los individuos. Se construye una matriz de transición la cual describe el flujo de un conjunto de características individuales según tipo de hogar. La matriz de transición requiere datos que muestren los cambios de posición de las personas en el hogar durante un periodo determinado de tiempo (Bell, et al. 1995).

En cuanto a las proyecciones a escala subnacional, se aplica el método de tasa de jefatura para el mismo horizonte⁹.

A continuación se muestra en la Figura 6, el proceso de la proyección de hogares para el ámbito nacional.

Figura 6. Proceso de proyección de hogares en Japón (1995-2020)



Fuente: Nishioka *et al* (2000)

En cuanto a la proyección de hogar subnacional se supone que el número de hogares es equivalente al número de personas de referencia. Por tanto, al igual que en otros países, para estimar el número de hogares se multiplica la población por la tasa de jefatura. Las proyecciones se calculan por sexo, edad y tipo de familia de las personas de referencia en hogares privados. La población se proyecta previamente y las tasas de jefatura a escala subnacional se estiman por regiones sobre la base de la tasa de jefatura nacional. El tipo de hogar se clasifica en cinco categorías: i. Una persona sola, ii. Pareja sola, iii. Pareja con hijos, iv. Ambos padres con hijos, v. Otros. Con la idea de coincidir con la proyección nacional se ajusta el número de hogares por sexo, grupos de edad y tipo de hogares por regiones.

⁹ Véase Household Projections for Japan by Prefecture en www.ipss.go.jp [Consulta: 1 de abril de 2008].

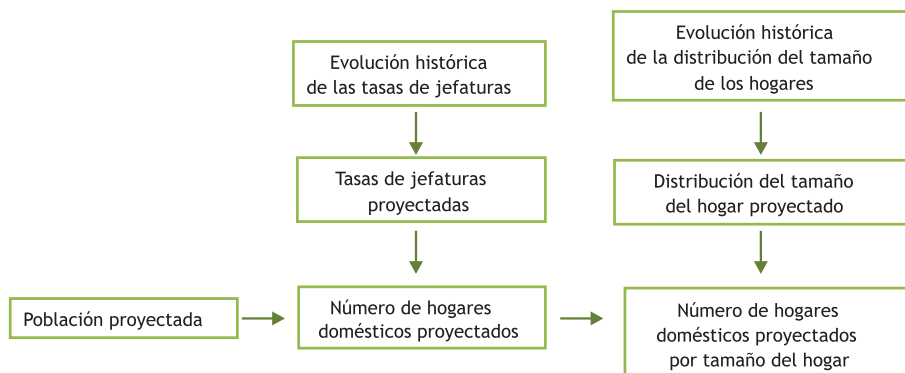
República Popular China (Región Administrativa Especial de Hong Kong)

La *Nacional Bureau of Statistics of China* no realiza proyecciones de hogares a escala nacional. Sin embargo, su página Web redirecciona a una de sus regiones administrativas especiales: Hong Kong. A partir de las proyecciones de población 2007-2036 se han realizado un nuevo conjunto de proyecciones de hogares que contempla: a) el número total de hogares nacionales, b) el tamaño medio del hogar para el periodo 2007-2036, y c) la distribución por tamaño del hogar para 2007-2016.

Las proyecciones de hogares las definen como una continuidad de la evolución de las tendencias que sólo ilustran lo que podría acontecer en el caso de que éstas se prolonguen en el tiempo. A partir de las tendencias recientes se establecen las hipótesis de las proyecciones de población y de la formación futura de los hogares (Census and Statistics Department of Hong Kong, 2008).

Para la realización de las proyecciones de hogares se aplica el método estático tasa de jefatura. Los hogares se distinguen en domésticos y no domésticos. Los primeros están integrados por personas que viven bajo el mismo techo compartiendo alimentos y gastos (relacionadas o no). Los no domésticos, en cambio, son los hogares institucionales o colectivos. Las proyecciones de hogares se centran en los hogares domésticos, los no domésticos son excluidos.

Figura 7. Proceso de proyecciones de hogares en Hong Kong (2007-2016)



Fuente: Hong Kong Domestic Household Projections for 2007 to 2036. (2008)

Para la proyección de hogares se demanda un jefe o persona de referencia para cada hogar, el número de jefes de los hogares domésticos debe ser igual al número de hogares para el ámbito nacional. Con esta premisa, el *Statistics Department of Hong Kong* calcula la tasa de jefatura $h(x, y, t)$ por edad x , sexo y , y edad t , tomando como base los datos censales (Figura 7). También aplican el modelo de ciclo de vida. En este modelo, se espera que las tasas de jefatura de una cohorte particular varíen de manera paulatina en el tiempo. La distribución porcentual para cada tamaño del hogar se calcula por separado, y se extrapola por regresión lineal simple. Dado que el porcentaje debe sumar la unidad y el promedio ponderado debe ser igual al tamaño

medio del hogar, se ajusta la distribución del tamaño del hogar por mínimos cuadrados. En el informe técnico se señala que por la dificultad en el cálculo y tratamiento de los datos del tamaño del hogar, se proyecta sólo hasta 2016 y no hasta el 2036 como en las proyecciones de población.

En resumen

Luego de describir de forma detallada la aplicación de las proyecciones de hogar realizada por las ONE de varios países, se muestra a continuación (Figura 8 y Cuadros 1, 2 y 3) un resumen según los aspectos estudiados.

Figura 8. Tipo de método aplicado en la proyección de hogar según países



Fuente: Con base en consulta realizada por los autores.

Cuadro 1. Resumen de la práctica actual de proyecciones de hogares por países Europeos. Continúa

País o Región	Institución encargada	Tipo de Método aplicado en la Proyección de Hogares		Fuente de Datos	Ámbito Geográfico	Clasificación del Tipo de Hogar o posición en el hogar	Periodo (Horizonte)
		(Sin información)	(Sin información)				
Unión Europea	Statistics Netherlands, Department of Population. Proyecto encargado por la Comisión Europea.			Censos de los países y la Labour Force Survey (LFS)	Nacional 15 países de la UE	1-. Viviendo solo (a) 2-. Viviendo en pareja 3-. Viviendo con uno o ambos padres 4-. Otra posición dentro del hogar 5-. Personas sin pareja que vive con niños o con otras personas	1995-2025
Inglaterra	Office of the Deputy Prime Minister	Estático	Tasa de jefatura	Censos: 1971, 1981, 1991, 2001 y la Labour Force Survey (LFS)	Regional y Sub-regional	Inglaterra y Gales emplean la misma clasificación: 1-. Hogar con pareja casada 2-. Hogar con pareja cohabitando 3-. Hogar con padre/madre solo 4-. Hogar múltiple 5-. Hogar unipersonal	(SI) 2016
Gales	National Assembly for Wales	Estático	Tasa de Jefatura	Censos: 1971, 1981, 1991, 2001 y la Labour Force Survey (LFS)	Regional y sub regional		
Escocia	Scottish Executive Housing Statistics	Estático	Tasa de Jefatura	Últimos dos censos: 1991, 2001	Regional y Sub-regional	1-. Una persona hombre 2-. Una persona mujer 3-. Dos adultos 4-. Tres o más adultos 5-. Un adulto con un niño 6-. Un adulto con dos o más niños 7-. Dos o más adultos con uno o más niños	2001-2018
Irlanda del Norte	Department for Regional Development. Northern Ireland Housing Executive	Estático	Propensión de Hogares	Censos 1981, 1991, 2001, Labour Force Survey (LFS) y Encuesta y Encuesta de Hogares	Nacional y regional	1-. Personas solteras 2-. Hogares sin hijos dependientes 3-. Hogares con adulto solo e hijos dependientes 4-. Otros hogares con hijos dependientes	2002-2025

(continúa)

(continúa)

País o Región	Institución encargada	Tipo de Método aplicado en la Proyección de Hogares	Fuente de Datos	Ámbito Geográfico	Clasificación del Tipo de Hogar o posición en el hogar	Periodo (Horizonte)
Alemania	<i>Statistisches Bundesamt Deutschland</i>	Estático	Censo 2001 Datos poblacionales	Nacional y Estados Federales	1.- Hogar uni personal 2.- Hogar multipersonal Dos personas Tres personas Cuatro personas Cinco personas y más	2007-2025
Austria	<i>National Statistical Institute of Austria</i>	Estático	Censos: 1981, 1991, 2001	Nacional	1.- Personas casadas sin hijos 2.- Personas casadas con hijos 3.- Personas en uniones consensuales sin hijos 4.- Personas en uniones consensuales con hijos 5.- Personas en hogares unipersonales 6.- Niños de parejas casadas 7.- Niños de uniones consensuales 8.- Niños en hogares monoparentales	2001-2011
Países Bajos	<i>Statistics Netherlands</i>	Modelo mixto: estático-dinámico	Datos Censales y registros	Nacional	1.- Viviendo con padres 2.- Viviendo solo 3.- Viviendo en pareja 4.- Padre/madre soltero 5.- Viviendo en una institución 6.- Otro miembro del hogar	(SI) 2050
República Checa	<i>Czech Statistical Office</i>	Estático	Censo 2001	Nacional	i.- Pareja (casada o cohabitando) con niños ii.- Pareja (casada o cohabitando) sin niños iii.- Padre/Madre solo con hijos dependientes iv.- Padre/Madre solo sin hijos dependientes v.- Hogar multipersonal sin lazos familiares vi.- Hogar unipersonal	2001-2030

(continúa)

(conclusión)

Pais o Región	Institución encargada	Tipo de Método aplicado en la Proyección de Hogares	Fuente de Datos	Ámbito Geográfico	Clasificación del Tipo de Hogar o posición en el hogar	Periodo (Horizonte)
Noruega	Statistics Norway	Dinámico	Encuesta continua	Nacional	i.- Niños ii.- Hogar unipersonal iii.- Viviendo en unión consensual con 0, 1, 2, ó 3 y más niños iv.- Viviendo con esposa (o) con 0, 1, 2, ó 3 y más niños v.- Persona de referencia de un hogar monoparental con 1, 2, ó 3 y más niños.	(SI)
Bélgica	National Institute of Statistic	Dinámico	Censo 1981 y 1991	Nacional	i.- Hogar unipersonal ii.- Hogar monoparental iii.- Pareja casada con hijos iv.- Pareja casada sin hijos v.- Pareja no casada con hijos vii.- Pareja no casada sin hijos viii.- Otros.	(SI) 2011
Francia	Institut National de la Statistique des Études Économiques (INSEE)	Estático	Datos de los periodos inter censales 1990-1999 y 1999-2005	Conjunto Metropolitano Regional Departamental	1.- Persona viviendo sola 2.- Personas viviendo en pareja 3.- Hogar monoparental 4.- Infantes 5.- Otras personas (personas no emparentadas que viven en un hogar de al menos dos personas) 6.- personas viviendo en hogares institucionales.	2005-2030
Italia	Istituto Nazionale di Statistica (ISTAT)	Estático	Censos: 1961, 1971 y 1981.	Nacional		

Fuente: Con base en consulta realizada por los autores.

Cuadro 2. Resumen de la práctica actual de proyecciones de hogares por países en Norte América y Latinoamérica

Pais o Región	Institución encargada	Tipo de Método aplicado en la Proyección de Hogares	Fuente de Datos	Ámbito Geográfico	Clasificación del Tipo de Hogar o posición en el hogar	Periodo (Horizonte)
Canadá	Statistics Canada	Estático	Censo 1991	Nacional, regional y local	1-.Un hogar familiar Familia con esposo/a Con hijos Con /Sin personas adicionales Sin hijos Con/ Sin personas adicionales Familia con un padre/madre Madre/Padre solo (a) Con/ Sin personas adicionales 2-. Dos personas en el hogar Relacionadas/ No relacionadas 3-. Tres o más personas en el hogar Relacionadas/ No relacionadas	1991-2016
Estados Unidos	U.S. Bureau of the Census - Population Projections Program.	(Sin información)	Censo 1990 <i>Current Population Surveys (CPS) 1959-1993.</i>	Nacional. Cada Estado realiza su proyección de hogar respectiva	Hogares Familiares 1-. Pareja casada 2-. Hogar con persona principal mujer 3-. Hogar con persona principal hombre Hogares No Familiares 4-. Persona principal mujer sin familia 5-. Persona principal hombre sin familia	1995-2010
México	Consejo Nacional de Población (CONAPO)	Estático	Recuentos poblacionales de 2000 y 2005	Nacional y Entidades Federativas	1-. Familiares Nucleares Extensos Compuestos Co-residentes Unipersonales 2-. No familiares	2005-2030
Brasil	Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional	Estático	Censo	Nacional, Estados Federativos y Municipal	(Sin información)	2001- 2023

Fuente: Con base en consulta realizada por los autores.

Cuadro 3. Resumen de la práctica actual de proyecciones de hogares por países en Asia

País o Región	Institución encargada	Tipo de Método aplicado en la Proyección de Hogares		Fuente de Datos	Ámbito Geográfico	Clasificación del Tipo de Hogar o posición en el hogar	Periodo (Horizonte)
		Dinámico y Estático	Método de Transición de Hogar Tasa de Jefatura de Hogar				
Japón	National Institute of Population and Social Security Research			Censo 1995	Nacional y regional	1-. Una persona sola 2-. Pareja sola 3-. Pareja con hijos 4-. Ambos padres con hijos 5-. Otros	(SI) 2020
República de Corea	Korea National Statistical Office	Estático	Tasa de Jefatura de Hogar	Censo 2000	Nacional	1-. Pareja casada con o sin hijo(s) 2-. Padre con hijo(s) 3-. Madre con hijo(s) 4-. Tres generaciones o más 5-. Una persona 6-. No familiar 7-. Otro	2000-2020
China	Census and Statistics Department of Hong Kong	Estático	Tasa de Jefatura de Hogar	Censo	Nacional		2007-2036

Fuente: Con base en consulta realizada por los autores

Cuadro 4. Resumen de la práctica actual de proyecciones de hogares por países en Oceanía

País o Región	Institución encargada	Tipo de Método aplicado en la Proyección de Hogares	Fuente de Datos	Ámbito Geográfico	Clasificación del Tipo de Hogar o posición en el hogar	Periodo (Horizonte)
Australia	<i>Australian Bureau of Statistics</i>	Estático	Censos: 1986, 1991 y 1996 y 2001	Nacional y regional	1-. Familia con ambos padres 2-. Descendencia con ambos padres 3-. Madre/Padre solo 4-. Descendencia con uno de los padres 5-. Pareja sin descendencia 6-. Hogar familiar 7-. Miembro de un grupo del hogar 8-. Persona sola 9-. Persona no perteneciente a un hogar privado	(SI) 2021
Nueva Zelanda	<i>Statistics New Zealand Demography Division</i>	Estático	Censo: 1986, 1991, 1996 y 2001	Nacional y regional	1-. Pareja sin hijos 2-. Otra persona con pareja sin hijos 3-. Pareja/padre en familia con ambos padres 4-. Niño en familia con ambos padres 5-. Otra persona en familia con ambos padres 6-. Padre en familia monoparental 7-. Niño en familia monoparental 8-. Otra persona en familia monoparental 9-. Persona en hogar multipersonal 10-. Hogar con una persona 11-. Persona en una vivienda no privada	2001-2021

Fuente: Con base en consulta realizada por los autores.

Conclusión

A partir de la revisión de la práctica actual de proyecciones oficiales de hogares se puede concluir que, a diferencia de las proyecciones de población, su práctica no está tan desarrollada. A escala global y regional las experiencias son exiguas. En 1990, sólo seis países europeos habían realizado proyecciones oficiales de hogares (Alemania, Austria, Francia, Italia, Países Bajos y Reino Unido), y casi todos empleaban métodos estáticos. La única excepción eran los Países Bajos que usaba uno semi-dinámico. En la actualidad, la práctica está más generalizada (10 países) y la aplicación macro-estático sigue siendo mayoritaria en las Oficinas Nacionales de Estadísticas. En cuanto al uso e iniciativas para desarrollar nuevas técnicas la pauta la marca el continente europeo, aunque existen también importantes avances en Australia y Japón. Sin olvidar destacadas aplicaciones en Estados Unidos y Canadá. En otros continentes como Asia y África los sitios Web de las ONE de la mayoría de países no ofrecen información sobre proyecciones de hogares. Por último, en América Latina, sólo México realiza proyecciones oficiales de hogares.

La variedad de métodos para proyectar hogares va desde la tasa de jefatura o persona de referencia hasta la micro simulación, pasando por las propensiones de hogares. La mayoría de las instituciones se inclinan por emplear métodos macro-estáticos en lugar de los dinámicos. Éstos últimos son utilizados por muy pocas instituciones, sin duda porque requieren de datos longitudinales que, por lo general, se obtienen a través de encuestas que necesitan actualizarse con cierta periodicidad.

Existe también una amplia literatura procedente de los países del continente europeo, que cumplen un papel trascendental en el desarrollo de nuevos métodos de proyección de hogares. En este sentido, es necesario mencionar las diferencias entre los métodos aplicados en las proyecciones de las Oficinas Nacionales de Estadísticas y los desarrollados por centros de investigación de los mismos países. Mientras que las ONE buscan los métodos de máxima aplicabilidad que permita la rápida actualización de las proyecciones, los centros de investigación suelen apostar más por la innovación y la búsqueda de métodos dinámicos. Aquí, sólo se han considerado los métodos aplicados en las proyecciones oficiales. Los documentos metodológicos publicados por las ONE sobre las proyecciones de hogares señalan que el método aplicado depende de la disponibilidad de los datos.

Las fuentes de datos más utilizadas en los países estudiados son los Censos de Población y Vivienda, la *Labour Force Survey* (en los países europeos), los registros y las encuestas de hogares. La ausencia de encuestas retrospectivas y registros de población continuos confirma la poca aplicación de los modelos dinámicos en la práctica actual de las proyecciones de hogares.

Gran parte de los países distinguen la población futura de los hogares por sexo, edad y tipo de hogar. En la mayoría de los casos se hacen extrapolaciones de tendencias con la finalidad de estimar la distribución futura de la población en hogares. Los escenarios futuros más comunes son el constante, el tendencial y el normativo. El primero mantiene invariables las tasas de principalidad observadas en el año inicial.

El segundo, parte del supuesto de que los cambios de las tasas de un periodo base continuarán en el futuro. Su cálculo se realiza interpolando linealmente las tasas al horizonte planteado. También utilizan la función exponencial modificada (modelo exponencial *two-point*) de las evoluciones observadas durante un periodo determinado. El tercero implica una variedad de situaciones que van desde fijar las tasas como fruto de una reflexión colectiva entre expertos, hasta fijar tasas de otros países como parámetro a seguir. El horizonte temporal de la proyección suele oscilar entre 15 y 20 años en todos los países.

Al estudiar la práctica actual de proyecciones de hogares pareciera que el término de jefe de familia ha sido sustituido por la denominada persona de referencia o persona principal. Sin embargo, más allá de la terminología utilizada, el cambio importante en las proyecciones ha sido la incorporación de los otros miembros del hogar. En la revisión también se observa que la diversidad en el sistema de clasificación de tipos de hogares se ha ido modificando para añadir los arreglos de convivencia no tradicionales. Existe tanta variedad en la clasificación de tipos de hogar como países estudiados, lo que interfiere a la hora de realizar comparaciones.

La mayoría de los países estudiados proyecta sólo hogares privados y excluye los institucionales (residencias para personas mayores, internados de estudiantes, academias militares, entre otros). En cuanto al ámbito geográfico, tres de cada cuatro proyecciones de hogares que se realizan lo son a escala subnacional. La escala municipal o local son muy poco frecuentes.

Por último, un aspecto común que se menciona en los informes técnicos de las ONE es la necesidad de innovar en métodos que, por un lado, permitan proyectar más información sobre los hogares. Y, por el otro, que las proyecciones puedan ser actualizadas periódicamente utilizando datos accesibles en las Oficinas Nacionales de Estadística.

Referencias bibliograficas

- Alders, M. y Manting, D. (1999), Compilation of Household Scenarios for the Countries of the European Union, 1995-2025. *European Population Conference*. p.60.
- Barry, R. *et al.* (2005), Household Projections for Northern Ireland: 2002-2025. p.8-45.
- Bell, M. *et al.* (1995), Household and Family Forecasting Models. A review. p.68.
- Berlemont, B. *et al.* (1999), Le Cahier des Charges de l'Application Omphale 2000. *Documento de trabajo interno*.
- Blanes, A. *et al.* (2004), Proyección de población de la Comunidad de Madrid, 2002-2017. Instituto de Estadística de la Comunidad de Madrid, Madrid.
- Census and Statistics Department of Hong Kong (2008), Hong Kong Domestic Household Projections for 2007 to 2036. *Hong Kong Monthly Digest of Statistics*, p.1-42.

- Cheeseman, D. (1996), Projections of the Number of Households and Families in the United States: 1995 to 2010. p.25-1129.
- Comunidad de Madrid (1999), *Proyecciones de Población y de hogares, 1996-2011. Estudios y Análisis*, Madrid: Tomo 2: Población activa y hogares. Consejería de Hacienda.
- Dandekar, K. y Unde, D. (1967), Inter-state and Intra-state Differentials in Household Formation Rates, en Bose, A. (ed.) *Patterns of Population Change in India*: Bombay: Allied Publishers. p.315-333.
- De Beer, J. (1994), Projections of Households and Families: overview of current practice. *Paper presented at Conference of European Statisticians*, Luxembourg.
- De Beer, J. et al. (1992), Nationale Huishoudensprognose 1992 (National Household Forecast 1992). *Maandstatistiek van de Bevolking, CBS*, vol. 40 p.28-46.
- De Oliveira, O. (1992), Acerca del estudio de los grupos domésticos: un enfoque sociodemográfico, *Grupos domésticos y reproducción cotidiana. Colegio de México*, Ciudad de México. p.11-36.
- Dekneudt, J. et al. (2003), Projections de Ménages pour la France Métropolitaine, ses Régions et ses Départements (horizon 2030). *Insee Résultats Société*, vol. 19, p.3-22.
- Descours, L. y Poinat, F. (1992), Le Modèle de Projection Démographique Omphale *Insee Méthodes*, vol. n° 19, p.45.
- Duchêne, J. (1996), *Modèles de projection des menages et des familles*. Louvain-la-Neuve: UCL, Institut de démographie.
- Empresa de Pesquisa Energética (2004), Projeção Demográfica e de Domicílios p.1-19.
- EUROSTAT (1995), Ménages et familias Dans l'espace économique européen. *Statistiques en bref*, vol. 5, p.1-11.
- Fernández Córdón, J. et al. (1998), Proyecciones de población y de hogares de la Comunidad de Madrid. 1996-2011. *Instituto de Estadística de la Comunidad de Madrid*.
- Fernández Córdón, J. et al. (2001), Hogares y Familias en Andalucía: Evolución y Proyección hasta 2016. *Instituto de Estadística de Andalucía*, p.84.
- Freeke, J. (2007), The Cohort-Component Method. A new Method for Household Projections by Tenure. 2008, *Abril*.
- Garland, B. (2007), Household Estimates and Projections: What next? Mimeo.
- Glasgow and the Clyde Valley (2006), Review of Supply and Demand for Housing. p.60-111.
- Hollis, J. (2003), GLA Population and Household Forecasts based on the First Results from the 2001 Census.

- Ip, F. y McRae, D. (1999), Small Area Household Projections. A Parameterised Approach. p.3-9.
- Jacquot, A. (2006), Projection de Menages pour la France Metropolitaine a l'horizon 2030: Methode et resultats.
- Jennings, V. *et al.* (1999), Global Projections of Household Numbers and Size Distributions Using Age Ratios and the Poisson Distribution. *Households Research Unit, Universidad de Melbourne*, p.1-66.
- Keilman, N. y Keyfitz, N. (1988), Recurrent Issues in Dynamic Household Modelling, en Keilman, N. *et al.* (eds.). *Modelling Household Formation and Dissolution*, Oxford: Clarendon Press. p.254-278.
- Leiwen, J. y O'Neill, B. (2004), Toward a New Model for Probabilistic Household Forecasts. *International Statistical Review*, vol. 72, p.pp.51-64.
- Leon, N. y Moreira, J. (2005), Projeções da População e do nº de Domicílios: Uma Incerteza para a Projeção do Mercado de Energia Elétrica em um Horizonte de dez Anos? *Workshop Demografia dos Negócios*, Salvador -BA. Associação Brasileira de Estudos Populacionais, p.1-11.
- Lutz, W. *et al.* (2007), IASA's 2007 Probabilistic World Population Projections.
- Naciones Unidas (1973), *Manual VII. Methods of Projecting Households and families*. Population Studies, Vol. No. 54.
- (1996), *An Urbanizing World:Global Report on Human Settlements*.Vol. OxfordOxford University Press. p.1-595.
- Nishioka, H. *et al.* (2000), Household Projections for Japan, 1995 -2020: Methods and Results. *Review of Population and Social Policy*, , vol. No.9, p.65-85.
- O'Leary, J. (2000), Household Projections for Australia. *Urban Policy and Research*, vol. 18:1, p.77-89.
- O'Neill, B. *et al.* (2001), A Guide to Global Population Projections. *Demographic Research*, vol. 4, p.203-288.
- Office, H. K. S. (2008), Hong Kong Domestic Household Projections for 2007 to 2036. *Hong Kong Monthly Digest of Statistics*. p.1-42.
- Oficina de estadística de la Comunidad de Madrid (1999), *Proyecciones de Población y de hogares de la Comunidad de Madrid, 1996-2011*. Estudios y Análisis, Madrid: Tomo 2: Población activa y hogares. Consejería de Hacienda.
- Paris, C. *et al.* (2003), Demographic Trends and Future Housing Need in Northern Ireland. Northern Ireland Housing Executive.
- Partida, V. (2008), Proyecciones de los Hogares y las Viviendas de México y de las Entidades Federativas, 2005-2050. p.1-59.
- Population Reference Bureau (2007), 2007 World Population *Data Sheet*.
- Regional Comite. (2007), Projeção do Total de Domicílios, por Idade e Sexo, para o Brasil e Unidades da Federação, 2003-2023. p.37.

- Research Division of Canada Mortgage and Housing Corporation (1994), The Long-Term Housing Outlook: Preliminary Projections, 1991-2016. 17.
- Sánchez, P. A. (2005), Proyecciones de Hogares de la Comunidad de Madrid 2002-2017. *Indice*, vol. 13, p.19-22.
- Statistisches Bundesamt Deutschlands (2007), Entwicklung der Privathaushalte bis 2025. p.1-38.
- The Household Analyses Review Group (2001), Current Methodology for the Household Projections. 2008, Abril, <http://www.scotland.gov.uk/housing/harg/projectionsmethodology.pdf>.
- US Bureau of the Census (1989), Changes in American Family Life. Washington DC. Government Printing Office. p.20.
- Young-Joo, P. et al. (2002), Household Projections for the Republic of Korea. *20th Population Census Conference*, Ulaanbaatar, Mongolia. p.1-19.

Anexo 1

Oficinas Nacionales de Estadísticas revisadas o contactadas para la conocer la situación actual de las proyecciones de hogares (2008-2009).

Argentina

National Institute for Statistics and Census <http://www.indec.mecon.ar/default.htm>

Australia

Australian Bureau of Statistics <http://www.abs.gov.au>

Austria

National Statistical Office of Austria http://www.statistik.at/web_de/index.html

Bélgica

National Institute of Statistics http://statbel.fgov.be/home_fr.asp

Brasil

Brazilian Institute of Statistics and Geography (IBGE) <http://www.ibge.gov.br/english/default.php>

Canadá

Statistics Canada <http://www.statcan.ca/start.html>

Chile

National Statistical Institute of Chile <http://www.ine.cl/>

China

National Bureau of Statistics <http://www.stats.gov.cn/>

Colombia

National Administrative Department for Statistics <http://www.dane.gov.co/>

Croacia

Croatian Bureau of Statistics <http://www.dzs.hr/>

Costa Rica

Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) <http://www.inec.go.cr/>

República Checa

Czech Statistical Office <http://www.czso.cz/>

Dinamarca

Statistics Denmark <http://www.dst.dk/>

República Dominicana

National Statistical Office <http://www.one.gov.do/>

Ecuador

National Institute for Statistics and Census <http://www.inec.gov.ec/>

Estonia

Statistical Office of Estonia <http://www.stat.ee/>

Egipto

Central Agency for Public Mobilisation and Statistics
<http://www.msrintranet.capmas.gov.eg/pls/fdl/tst12e?action=&lname==>

Finlandia

Statistics Finland http://www.tilastokeskus.fi/index_en.html

Francia

National Institute for Statistics and Economic Studies http://www.insee.fr/fr/home/home_page.asp

Georgia

State Department for Statistics <http://www.statistics.ge/>

Alemania

Federal Statistical Office http://www.destatis.de/e_home.htm

Grecia

National Statistical Service of Greece <http://www.statistics.gr/>

Guatemala

National Statistical Office of Guatemala <http://www.ine.gob.gt/>

Holanda

Statistics Netherlands <http://www.cbs.nl/en-GB/default.htm>

Hong Kong, China

Census and Statistics Department <http://www.info.gov.hk/censtatd/>

Hungria

Hungarian Central Statistical Office http://www.ksh.hu/pls/ksh/docs/index_eng.html

Islandia

Statistics Iceland <http://www.statice.is/Welcome.html>

India

Ministry of Statistics and Programme Implementation <http://mospi.nic.in/>

Indonesia

Statistics Indonesia <http://www.bps.go.id/>

Iran

Statistical Centre of Iran <http://www.sci.or.ir/>

Irlandia

Central Statistics Office of Ireland <http://www.cso.ie/>

Israel

Central Bureau of Statistics Israel <http://www.cbs.gov.il/engindex.htm>

Italy

L'Istituto nazionale di statistica, National Institute of Statistics <http://www.istat.it/>

Jamaica

Statistical Institute of Jamaica <http://www.statinja.com/>

Japon

Statistics Bureau & Statistics Center <http://www.stat.go.jp/english/index.htm>

Jordania

Department of Statistics <http://www.dos.gov.jo/>

Républica de Korea

National Statistical Office <http://www.nso.go.kr/eng/>

Libano

Central Administration for Statistics <http://www.cas.gov.lb/>

Luxemburgo

Central Service for Statistics and Economic Studies <http://statec.gouvernement.lu/>

Macao, China

Census and Statistics Department of Macau <http://www.dsec.gov.mo/>

Malasia

Department of Statistics Malaysia <http://www.statistics.gov.my/>

Malta

National Statistics Office <http://www.nso.gov.mt/>

Mauritania

National Statistical Office <http://www.ons.mr/>

México

National Institute of Statistics, Geography and Informatics <http://www.inegi.gob.mx/>

Mongolia

National Statistical Office of Mongolia <http://www.nso.mn/eng/index.htm>

Marrueco

Directorate for Statistics <http://www.statistic.gov.ma/>

Mozambique

National Institute of Statistics <http://www.ine.gov.mz/>

Nueva Zelanda

Statistics New Zealand <http://www.stats.govt.nz/>

Nigeria

Federal office of Statistics <http://www.nigeriabusinessinfo.com/index.html>

Noruega

Statistics Norway <http://www.ssb.no/english/>

Panamá

Census and Statistics Directorate <http://www.contraloria.gob.pa/index.htm>

Paraguay

Directorate General for Statistics, Surveys and Census <http://www.dgeec.gov.py/>

Perú

National Statistical Institute for Statistics and Informatics <http://www.inei.gob.pe/>

Philipinas

National Statistics Office <http://www.e-census.com.ph/default.asp>

Polonia

Central Statistical Office <http://www.stat.gov.pl/english/index.htm>

Portugal

National Statistics Institute http://www.ine.pt/index_eng.htm

Rumania

National Institute of Statistics <http://www.insse.ro/>

Rusia

Federal State Statistics Service <http://www.gks.ru/eng/>

Serbia y Montenegro

Federal Statistical Office <http://www.szs.sv.gov.yu/homee.htm>

Singapur

Statistics Singapore <http://www.singstat.gov.sg/>

Eslovenia

Statistical Office of the Republic of Slovenia <http://www.sigov.si/zrs/eng/index.html>

Sur África

Statistics South Africa <http://www.statssa.gov.za/default3.asp>

España

National Institute of Statistics <http://www.ine.es/>

Sri Lanka

Department of Census and Statistics <http://www.statistics.gov.lk/>

Suecia

Statistics Sweden <http://www.scb.se/>

Suiza

Swiss Federal Statistical Office <http://www.statistik.admin.ch/eindex.htm>

Tailandia

National Statistical Office <http://www.nso.go.th/>

Turkia

State Institute of Statistics <http://www.die.gov.tr/ENGLISH/index.html>

Reino Unido

Office for National Statistics <http://www.statistics.gov.uk/>

Estados Unidos de América

U.S. Bureau of the Census <http://www.census.gov/>

Uruguay

National Statistics Institute <http://www.ine.gub.uy/>

Venezuela

National Statistical Institute <http://www.ine.gov.ve/ine/indexine.asp>

Proyecciones de Hogares y previsión de demanda de viviendas en Venezuela

*Brenda Yépez-Martínez
Julián López-Colás
Dalkhat Ediev
Juan Antonio Módenes*

Resumen

El objetivo de este capítulo es doble. Por una parte se proyecta el número de hogares por tamaño y edad de la persona de referencia para Venezuela al horizonte 2021. Y por otra, estrechamente relacionada con la anterior, se muestra la aplicabilidad y coherencia interna del Método Alfa α . Además, se presentan los flujos de creación y destrucción de hogares con la idea de aproximarse a la previsión de demanda de vivienda en el país. El conocimiento de los hogares futuros es relevante para la formulación de políticas públicas, la planificación y la toma de decisiones en campos tan diversos como: planificación de servicios públicos y privados, asistencia social y gestión del medio ambiente, entre otros. Cada vez más se proyectan hogares para distintos ámbitos territoriales, y cada vez más se observa un creciente interés por desarrollar métodos que permitan obtener más información. En este sentido, el Método Alfa α ofrece la ventaja de proyectar no sólo el número de hogares, sino también el número de miembros que integran los mismos. Los datos utilizados para las mencionadas proyecciones son el Censo de Población y Vivienda del 2001, la proyección de población oficial y las estadísticas vitales que registran la evolución del los flujos poblacionales.

Introducción

Las proyecciones de hogares son sin duda un componente clave para diferentes estudios de índole socioeconómico. Con ellas se anticipan cambios en el número, tamaño y composición de los hogares. El conocimiento de los hogares futuros es relevante para la formulación de políticas públicas, la planificación y la toma de decisiones en campos tan diversos como: previsión de viviendas, planificación de servicios públicos, asistencia social y gestión del medio ambiente, entre otros. Además, para fines de utilidad estadística, el hogar es empleado para aplicar encuestas continuas. Por todo lo anterior, las previsiones de hogares constituyen un elemento primordial para la administración pública en el ámbito nacional, regional y local.

La necesidad de saber cuántos hogares habrán en el futuro ha hecho que los actores gubernamentales y centros de investigación se centren en el desarrollo de diferentes métodos. En Venezuela aún no se realizan proyecciones de hogares oficiales. Por esta razón, se plantea realizar las primeras proyecciones de hogares por tamaño para el ámbito nacional.

El método más conocido y aplicado para proyectar hogares es la tasa de jefatura. Este método consiste en aplicar a la proyección previa de población unas proporciones que miden la propensión de la población a formar hogares. Una ventaja de este método es que permite modular diferentes escenarios de formación de hogar. Otra es que utiliza datos de encuestas o censos de población, lo cual permite continuas actualizaciones. No obstante, su principal limitación es que sólo proyecta el número de hogares y el conocimiento adicional del tamaño es también necesario. Más aún en Latinoamérica donde los hogares numerosos son más frecuentes que en los países industrializados y su evolución es más dinámica debido a la transición demográfica. Tal es el caso de Venezuela, cuya transición ha tenido implicaciones en la constitución de los hogares. Considerando lo anterior, se ha planteado validar un método que ofrezca mayor información; teniendo en cuenta que en el país no existen fuentes de datos longitudinales que permiten proyecciones con microsimulación.

Muchos han sido los intentos (extensiones del método de tasa de jefatura, tasa de miembros de hogar) para proyectar el tamaño de los hogares a partir de los datos que ofrecen los censos de población. Pero ninguno había generado hasta ahora la distribución por tamaño del hogar sin problemas de consistencia interna. Según Bell et al. (1995:15), “con excepción de la proyección de población y hogares realizada por Akkerman, no existe ningún otro modelo operacional de las extensiones del método de jefatura que se haya podido probar o evaluar”. La propuesta que se introduce a continuación se denomina “Método Alfa”, elaborado por Ediev (2007) para el Instituto Nacional de Estadística de Austria. Este método permite una actualización permanente sin necesidad de gestionar fuentes de datos más sofisticadas. Se enmarca dentro del modelo macro estático.

Para proyectar el número futuro de hogares en Venezuela al horizonte 2021, se han utilizado diferentes fuentes de datos como: censos, registros y estimaciones de po-

blación. La proyección oficial de población publicada por el Instituto Nacional de Estadística de Venezuela (INE) ha servido de población base. Asimismo, el censo de 1990 y 2001.

Se trata entonces de proyectar los hogares de Venezuela al horizonte 2021 y de validar el Método Alfa. A partir de los escenarios propuestos y la aplicación de dicho método se han obtenido los siguientes resultados al horizonte 2021: 1) Evolución del número total de hogares. 2) Evolución del número de hogares por tamaño. 3) Variación del número de hogares según la edad de la persona de referencia y el tamaño del hogar. Además, se presentan los flujos de creación y destrucción de hogares según edad, lo que permite tener una previsión de viviendas. La idea es ofrecer información que permita a los entes gubernamentales “conocer para actuar”. La actuación entendida como la planificación, la gestión y la toma de decisiones de políticas públicas basadas en el conocimiento.

El capítulo se estructura en tres partes. La primera trata sobre las consideraciones previas a las proyecciones de hogares: proyección de población y distribución de la población en hogares en el año base. La segunda describe el método utilizado, el tratamiento de las tasas de principalidad y los escenarios de la proyección de hogares. En la tercera parte se presentan los resultados y las previsiones sobre la demanda de vivienda. Finalmente, se exponen algunas consideraciones a modo de conclusiones.

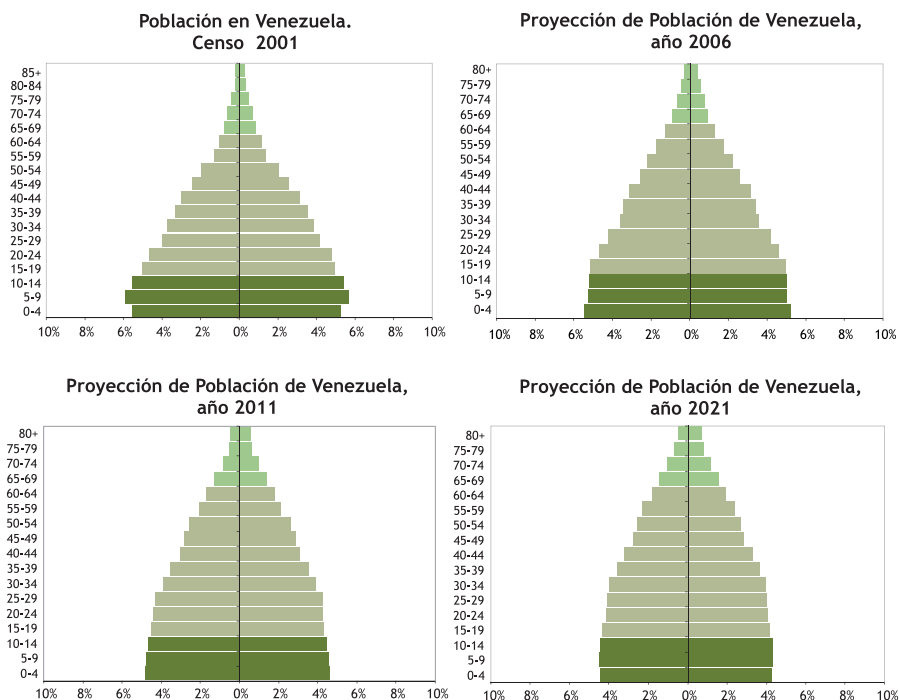
Consideraciones previas

La proyección de población base

La proyección de población utilizada para estimar los hogares ha sido elaborada por el Instituto Nacional de Estadística de Venezuela y el Centro Latinoamericano de Demografía (CELADE) en 2005. Tal proyección tiene como fecha de referencia el 1 de enero de 2000 y un horizonte temporal hasta el 2050. Por razones técnicas, el INE decide no utilizar el Censo 2001 como base y se realizó una conciliación censal para el año 2000 entre los censos 1990 y 2001.

La proyección de población del INE se ha realizado para el ámbito nacional y regional utilizando el método de componentes. Una de las ventajas de este método es que incorpora los cambios que producen los fenómenos demográficos en el volumen y la estructura de la población. En nuestro caso, para la proyección de hogares se utiliza la proyección de población del INE hasta el año 2021. Se ha optado por un horizonte a medio plazo porque las proyecciones de hogares suelen ser más sensibles a los cambios socioeconómicos. A continuación se muestran la pirámide de población estimada según el escenario recomendado del INE, lo que será de gran interés para comprender los resultados de nuestra proyección de hogares.

Gráfico 1. Población observada y proyectada. Venezuela, 2001- al horizonte 2006, 2011 y 2021



Fuente: INE (2005).

Si se compara la estructura de la población Venezolana en 2001 con la proyectada en 2021 (gráfico 1), lo más llamativo es la disminución de la base de la pirámide que señala la caída de la fecundidad. También se observa una contracción en las edades activas y un aumento en los grupos de edad mayores de 65 años de edad. Estos resultados, como se verá más adelante, explican buena parte de los obtenidos en la proyección de hogares. Así, la disminución del número de hijos por mujer repercute en la reducción del tamaño medio de los hogares.

Vista la proyección de población y la estructura de población futura, antes de adentrarse en el Método Alfa y en los resultados de la proyección se muestra una pincelada sobre la población que vivía en hogares en 2001.

Población en hogares: año base

Este breve apartado tiene como finalidad conocer la población que vivía en hogares en 2001, que a efectos prácticos se considera como año base para la proyección de hogares. Por un lado, interesa la distribución de la población en hogares privados e institucionales, y por otro, la distribución de las personas de referencia según el tamaño del hogar en que residen.

De los 23.054.210 habitantes censados en Venezuela en 2001, la inmensa mayoría 22.860.844 o el 99,1% residían en hogares privados. El resto 193.366 personas vivían en hogares institucionales.

En relación con estos últimos hogares, es importante señalar que casi tres cuartas partes de las personas que habitaban en este tipo de hogar tenían menos de 35 años de edad, y sólo un 6% mayor de 65 años. Estos resultados indican que la mayoría de estos hogares los conforman jóvenes en internados, academias militares, cárceles por mencionar algunos, y muy pocas personas viven en residencias para mayores. Aun cuando este tipo de hogares son muy poco frecuentes, se ha decidido proyectarlos y después sustraerlos de la población total. Así, se podrán proyectar los hogares privados de forma más precisa.

En cuanto a los hogares privados, en 2001 el número total superaba las 5.261.000 unidades (tabla 1). De las cuales el 61% tenían una persona de referencia entre 30 y 54 años de edad. Los hogares con personas entre 15 y 29 años de edad representaban el 14% del total, los de 55-64 años el 13% y los mayores de 65 años el 12% restante. La mitad de los hogares privados estaban formados por 2 a 4 miembros, el 42% por más de cinco personas y el 8% restante por una sola (tabla 2).

Como se observa en el gráfico 2, la gran mayoría de los hogares tienen personas de referencia en edades activas. La caída del número de los hogares con personas de referencia mayores de sesenta años de edad indica la permanencia de éstas personas con hijos u otros familiares, lo que influye en la formación de hogares extensos o compuestos. El patrón de comportamiento a estas edades mayores es diferente en los países desarrollados, contrario a lo que pasa en Venezuela, en muchos países la curva es ascendente por el aumento de los hogares unipersonales de las personas mayores, cuestión que evidencia que una estructura poblacional joven o envejecida afecta grandemente la formación de los hogares. Así pues, la estructura por edad de la población es una fuente primaria en la dinámica de los hogares.

Tabla 1. Población en hogares según edad y tamaño. Venezuela, 2001

Edad	Población		Total hog. privados			Con.... personas						
	Total personas	Personas en hog. institucionales	Personas en hog. privados	Personas de referencia	Personas	1	2	3	4	5	6+	
											Hogares	Personas
<15	7.634.562	26.561	7.608.001	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15-19	2.300.721	35.308	2.265.413	42.641	134.537	8.725	10.809	10.745	5.290	2.694	4.378	37.329
20-24	2.170.254	44.020	2.126.234	250.051	919.393	24.742	43.362	72.611	51.292	26.493	31.551	252.461
25-29	1.876.568	22.888	1.853.680	464.876	1.878.827	29.648	59.391	113.820	112.717	70.503	78.797	585.554
30-34	1.752.525	15.028	1.737.497	635.174	2.763.752	32.842	60.612	120.659	161.139	117.310	142.612	1.016.603
35-39	1.584.465	10.902	1.573.563	689.492	3.143.502	34.258	55.327	106.627	167.316	138.531	187.433	1.316.790
40-44	1.421.374	8.832	1.412.542	701.497	3.267.876	36.373	56.363	100.052	155.630	137.414	215.665	1.509.031
45-49	1.154.097	6.755	1.147.342	624.356	2.891.239	36.504	56.521	91.452	128.408	112.715	198.756	1.390.130
50-54	920.953	5.062	915.891	531.658	2.413.394	37.589	56.795	81.402	100.673	86.406	168.793	1.183.287
55-59	615.953	3.401	612.552	369.942	1.629.252	32.229	47.290	58.907	64.022	53.461	114.033	802.329
60-64	500.525	2.972	497.553	310.424	1.318.295	33.341	46.299	50.830	48.544	40.082	91.328	645.280
65-69	381.497	2.450	379.047	239.123	977.279	29.537	41.291	39.321	34.985	28.011	65.978	467.202
70-74	302.777	2.485	300.292	183.086	713.297	26.302	35.703	30.416	25.013	19.785	45.867	325.364
75-79	205.844	2.292	203.552	115.502	437.128	18.007	24.062	19.324	15.290	11.676	27.143	193.485
80+	232.095	4.410	227.685	103.380	373.073	18.043	22.679	17.589	13.602	10.252	21.215	151.237
Total	23.054.210	193.366	22.860.844	5.261.202	22.860.844	398.140	616.504	913.755	1.083.921	855.333	1.393.549	9.876.082

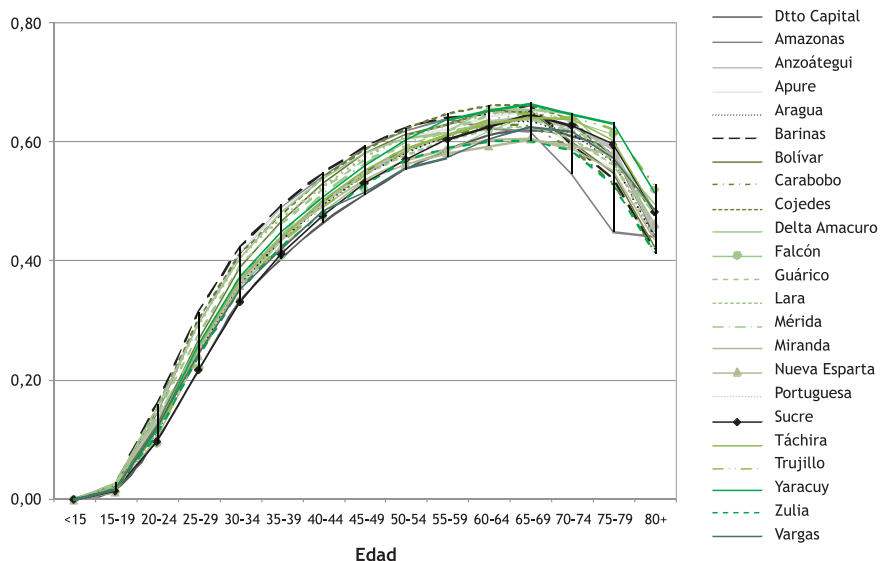
Fuente: elaboración a partir del Censo de Población y Vivienda 2001.

Tabla 2. Distribución relativa de la población por edad en hogares según tipo y tamaño, Venezuela, 2001.

Edad	Población		Total hog. privados		Con... personas						
	Total personas	Personas en hog. institucionales	Personas en hog. privados	Personas de referencia	Personas	1	2	3	4	5	6+
<15	33,12	13,74	33,28	-	-	-	-	-	-	-	-
15-19	9,98	18,26	9,91	0,81	0,59	2,19	1,75	1,18	0,49	0,31	0,38
20-24	9,41	22,77	9,30	4,75	4,02	6,21	7,03	7,95	4,73	3,10	2,56
25-29	8,14	11,84	8,11	8,84	8,22	7,45	9,63	12,46	10,40	8,24	5,93
30-34	7,60	7,77	7,60	12,07	12,09	8,25	9,83	13,20	14,87	13,72	10,29
35-39	6,87	5,64	6,88	13,11	13,75	8,60	8,97	11,67	15,44	16,20	13,33
40-44	6,17	4,57	6,18	13,33	14,29	9,14	9,14	10,95	14,36	16,07	15,28
45-49	5,01	3,49	5,02	11,87	12,65	9,17	9,17	10,01	11,85	13,18	14,08
50-54	3,99	2,62	4,01	10,11	10,56	9,44	9,21	8,91	9,29	10,10	11,98
55-59	2,67	1,76	2,68	7,03	7,13	8,09	7,67	6,45	5,91	6,25	8,12
60-64	2,17	1,54	2,18	5,90	5,77	8,37	7,51	5,56	4,48	4,69	6,53
65-69	1,65	1,27	1,66	4,55	4,27	7,42	6,70	4,30	3,23	3,27	4,73
70-74	1,31	1,29	1,31	3,48	3,12	6,61	5,79	3,33	2,31	2,31	3,29
75-79	0,89	1,19	0,89	2,20	1,91	4,52	3,90	2,11	1,41	1,37	1,96
80+	1,01	2,28	1,00	1,96	1,63	4,53	3,68	1,92	1,25	1,20	1,53
Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Fuente: elaboración a partir del Censo de Población y Vivienda 2001.

Gráfico 2. Tasa específica de la persona de referencia del hogar. Entidades Federales de Venezuela, 2001



Fuente: Censo de Población y Vivienda de 2001.

Las tasas de la persona de referencia por edad presentaban diferencias entre las Entidades Federales. Los aspectos más destacados del gráfico 2 son, por un lado, que los Estados rurales tienen tasas muy bajas (Amazonas), mientras que los Estados cercanos a la capital las tasas son mucho más altas (Aragua). Por otro lado, la intensidad de la tasa aumenta conforme se incrementa la edad; a partir de los 65 años de edad se observa un descenso de las tasas en prácticamente todos los Estados.

Metodología

El método Alfa: proyección de hogares por tamaño y edad de la persona de referencia

En la actualidad se distinguen los métodos de proyección agregados y los modelos de microsimulación (van Imhoff et al., 1995; Duchêne, 1996). Los primeros, también denominados macromodelos (UN, 1974), se basan en el cálculo y la extrapolación de las tasas de personas de referencias de los hogares. Los segundos estudian la trayectoria familiar de cada individuo con la finalidad de simular la dinámica de los hogares¹

¹ La principal ventaja de los modelos dinámicos es que contemplan aspectos del ciclo de vida familiar. Estos modelos permiten analizar el proceso de formación, crecimiento, disminución y disolución de los hogares. Las hipótesis sobre las transiciones se pueden elaborar de forma muy precisa. No obstante, la limitación para aplicar modelos dinámicos es la obtención de los datos. De igual manera, para aplicar un modelo dinámico existe poca disponibilidad de series temporales, por lo que es complicado determinar los efectos de cohorte y edad. En términos operativos, el modelo dinámico demanda información que en la mayoría de los casos no existe. El requerimiento tan detallado de datos y el complejo proceso de actualización hacen inviable su ejecución en la mayoría de las Oficinas Nacionales de Estadísticas.

(Bongaarts, 1981; Nelissem y Vossem, 1989). Ambos presentan ventajas y desventajas. La aplicación de uno y otro depende, en gran parte, de los datos disponibles y de las características de los hogares que se pretendan proyectar

El Método Alfa α , propuesto por Ediev (2007) ofrece la posibilidad de proyectar de forma simultánea el número de hogares por tamaño y edad de la persona de referencia. Además, supera las limitaciones del método base de tasa de jefatura y de otras extensiones propuestas por Akkerman (1980), Linke (1983) y Kono (1987).

Una ventaja del Método Alfa es que requiere de datos de fácil acceso, lo cual permite actualización continua en las Oficinas Nacionales de Estadísticas. Sin duda, ésta es una gran ventaja porque los datos que requieren algunas proyecciones que van más allá del número de hogares ha sido una gran limitación, no sólo en América Latina, también en países desarrollados que no cuentan con información permanente de tipo longitudinal.

a) La propuesta de Ediev (2007) fue elaborada para el Instituto Nacional de Estadística de Austria con la finalidad proyectar hogares por tamaño a partir de censos de población o encuestas de hogares. El método se enmarca dentro del modelo macro estático, y ofrece solución a los siguientes problemas de consistencia interna que se presentan cuando se utiliza la tradicional de tasa de jefatura:

b) La suma de las proporciones de cada tamaño de hogar no es igual a la unidad.

$$\sum_k v_k = v_1 + v_2 + v_3 + \dots \neq 1 \quad (1)$$

c) La suma de la multiplicación del tamaño del hogar por su respectiva proporción debería dar n y resulta diferente.

$$\sum_k k \cdot v_k = v_1 + 2v_2 + 3v_3 + \dots \neq 1 \quad (2)$$

d) El tamaño medio de los hogares de tamaño $k+$ no puede ser menor que K .

$$\eta_{k+} = \frac{P_k + P_{k+1} + \dots}{H_k + H_{k+1} + \dots} = \frac{P - (H_1 + 2H_2 + \dots + (k-1)H_{k-1})}{H - (H_1 + H_2 + \dots + H_{k-1})} < k \quad (3)$$

El Método Alfa propone que la distribución de hogares por tamaño sea una función de su tamaño medio. En otras palabras, la distribución de hogares se calcula a través de las proporciones condicionales y tamaño medio condicional. De acuerdo con esta propuesta, se eliminan las inconsistencias planteadas anteriormente.

Distribuir los hogares por tamaño es una tarea que se dificulta aun cuando las distribuciones se basan en Censos de Población. La coherencia interna que debe tener la proyección de hogar es de vital importancia. Una manera de evitar incoherencias es aplicar ciertos ajustes, o lo que llaman procedimientos especiales de reconciliación que garantizan la coherencia interna de la proyección. Estos procedimientos especiales, que por lo general permanecen en una caja negra, pueden llegar a interferir en los parámetros originales sobre los cuales se construye la proyección, por lo que necesitan especial atención. Para superar estos problemas Ediev (2007) ha propuesto

derivar la distribución de los hogares por tamaño desde su tamaño medio. Esta lógica hace que el Método Alfa sea transparente en su aplicación práctica y robusto ante el cambio de las transformaciones de los hogares. En síntesis, el método consiste en calcular el número y distribución de los hogares por tamaño. Con este nuevo enfoque se busca:

1. Evitar estimar el número de los hogares de diferentes tamaños directamente de la tasa de jefatura.
2. Calcular la distribución de hogares por tamaño partiendo del tamaño medio del hogar.
3. Calcular simultáneamente el tamaño del hogar y la edad de la persona de referencia.

En lugar de trabajar con proporciones de hogares de diferentes tamaños se propone emplear proporciones condicionales. Se utilizan proporciones de hogares de tamaño K entre todos los hogares del mismo tamaño u otro de mayor tamaño. Una vez obtenidas estas proporciones condicionales se calculan las proporciones absolutas del conjunto de hogares. A diferencia de las proporciones absolutas de los hogares que deben sumar uno (1), las proporciones condicionales están interrelacionadas de tal manera que no se rompe la consistencia de la distribución. Se parte del supuesto que el tamaño medio de los hogares tiene información predictiva de la distribución de los hogares por tamaño. Y que la proporción condicional es una función del tamaño medio condicional de los hogares de un tamaño dado u otro mayor. Esto hace que el método derive el número de hogares de diferentes tamaños de manera más independiente, tal como se presenta a continuación.

A partir del número total de hogares, se calcula el tamaño medio como el cociente entre la población residente en hogares y el número de hogares no institucionales. Luego, el método propuesto se aplica de forma recurrente tamaño por tamaño:

$$v_{k/k+} = e^{\alpha_k \eta_k}, \quad (4)$$

donde:

$v_{k/k+}$ es la proporción condicional de los hogares con k miembros dividido entre los hogares del mismo tamaño o más grandes.

$\eta_k = \eta_{k+} - k$ es el tamaño medio de los hogares (η_{k+}) menos k .

α_k son los parámetros del modelo.

Una restricción que debe considerarse en la proyección es que $v_{k/k+} \geq 1 - \eta_k$, lo que asegura que ninguno de los α_k exceda la unidad. Los valores iniciales de los parámetros α_k sobre la distribución de los hogares por tamaño se obtienen a partir del último Censo de Población.

El procedimiento comienza con los hogares unipersonales. Luego, el tamaño medio de los hogares de los siguientes tamaños (2,3...) se calcula de la siguiente manera:

$$\eta_{k+1} = \frac{N_{k+} - k \cdot H_k}{H_{k+} - H_k} - (k+1) = \frac{\eta_k}{1 - v_{k/k+}} - 1 \quad (5)$$

donde H_k y H_{k+} son los números de los hogares de tamaño k y del mismo o mayor tamaño; N_{k+} es la población residente en los hogares con k o más miembros.

$$v_1 = v_{1/1+}$$

Una vez calculadas las proporciones condicionales (1) las absolutas se obtienen por un proceso recurrente.

$$v_k = v_{k/k+} (1 - v_1 - \dots - v_{k-1}) = v_{k/k+} \cdot v_{k-1} \left(\frac{1}{v_{(k-1)/(k-1)+}} - 1 \right), \quad k = 2, 3, \dots \quad (6)$$

Finalmente, el número de hogares por tamaño se deriva de la proporción (3),

$$H_k = v_k H, \quad (7)$$

aquí H es el total de hogares proyectados.

Ediev (2007) propone entonces que la distribución de hogares por tamaño sea una función de su tamaño medio. En otras palabras, la distribución de hogares se calcula a través de las proporciones condicionales y tamaño medio condicional. La idea es aplicar la misma metodología descrita anteriormente para distribuir el número total de hogares por tamaño y edad específica.

Para calcular $K=1$

a) $n_{1+}(x, t)$

$$n_{1+}(x, t) = n(x, t)$$

b) Para calcular $\eta_{1+}(x, t)$

$$\eta_{1+}(x, t) = \eta_{1+}(x, t) - 1$$

c) Para calcular la $\hat{v}_{1/1+}(x, t)$ provisional

$$\hat{v}_{1/1+}(x, t) = \exp(-\hat{\alpha}_1(x) * \eta_{1+}(x, t))$$

d) Para calcular la $H_{1+}(x, t)$ y $P_{1+}(x, t)$

$$H_{1+}(x, t) = H(x, t) \quad P_{1+}(x, t) = P(x, t)$$

e) Para calcular la $\hat{H}_1(x, t)$ provisional

$$\hat{H}_1(x, t) = H_{1+}(x, t) * \hat{v}_{1/1+}(x, t)$$

Si la suma de estas estimaciones no coincide con el número total de los hogares, se deben ajustar.

f) Ajuste de $H_i(x, t)$

$$H_i(x, t) = \text{Si } \hat{H}_i(t) > H_i(t) \quad \hat{H}_i(x, t) - (\hat{H}_i(x, t) - H_i^{MIN}(x, t)) * \frac{\hat{H}_i(t) - H_i(t)}{\hat{H}_i(t) - H_i^{MIN}(t)}$$

$$\text{Si } \hat{H}_i(t) < H_i(t) \quad \hat{H}_i(x, t) - (H_i^{MAX}(x, t) - \hat{H}_i(x, t)) * \frac{H_i(t) - \hat{H}_i(t)}{H_i^{MAX}(t) - \hat{H}_i(t)}$$

Donde $H_i^{MIN}(x, t) = \max(0, (1 - \eta_i(x, t)) * H(x, t))$

$$H_i^{MAX}(x, t) = H(x, t)$$

$$\hat{H}_l(t) = \sum_x \hat{H}_l(x, t)$$

$$H_l^{MIN}(t) = \sum_x H_l^{MIN}(x, t)$$

$$H_l^{MAX}(t) = \sum_x H_l^{MAX}(x, t)$$

g) Para calcular $P_l(x, t)$

$$P_l(x, t) = H_l(x, t)$$

Para calcular $K > 1$

a) Para calcular $H_{k+}(x, t)$

$$H_{k+}(x, t) = H_{(k-1)+}(x, t) - H_{k-1}(x, t)$$

b) Para calcular $\eta_{k+}(x, t)$

$$\eta_{k+}(x, t) = \frac{\eta_{k-1}(x, t)}{1 - H_{k-1}(x, t) / H_{(k-1)+}(x, t)} - 1$$

c) Para calcular la $v_{K/K+}(x, t)$ provisional

$$\hat{v}_{K/K+}(x, t) = \exp(-\hat{\alpha}_K(x) * \eta_{K+}(x, t))$$

d) Para calcular la $H_l(x, t)$ provisional

$$\hat{H}_1(x, t) = H_{1+}(x, t) * \hat{v}_{1/1+}(x, t)$$

e) Ajustes de $H_k(x, t)$

$$H_K(x, t) = \text{Si } \hat{H}_K(t) > H_K(t) \hat{H}_K(x, t) - (\hat{H}_K(x, t) - \hat{H}_K^{MIN}(x, t)) * \frac{\hat{H}_K(t) - H_K(t)}{\hat{H}_K(t) - \hat{H}_K^{MIN}(t)}$$

$$\text{Si } \hat{H}_K(t) < H_K(t) \hat{H}_K(x, t) - (H_K^{MAX}(x, t) - \hat{H}_K(x, t)) * \frac{H_K(t) - \hat{H}_K(t)}{H_K^{MAX}(t) - \hat{H}_K(t)}$$

$$\text{Donde } H_K^{MIN}(x, t) = \max(0, (1 - \eta_K(x, t)) * H(x, t))$$

$$H_K^{MAX}(x, t) = H_{K+}(x, t)$$

$$\hat{H}_K(t) = \sum_x \hat{H}_K(x, t)$$

$$H_K^{MIN}(t) = \sum_x H_K^{MIN}(x, t)$$

$$H_K^{MAX}(t) = \sum_x H_K^{MAX}(x, t)$$

f) Para calcular $P_K(x, t)$

$$P_K(x, t) = H_K(x, t) * K$$

Para calcular la última K

$$H_k(x, t) = H_{k+}(x, t), P_k(x, t) = H_k(x, t) * \eta_{K+}(x, t) \text{ y } \hat{v}_{K/K+}(x, t) = 1$$

Del cálculo del recurrente proceso descrito resulta la distribución de hogares por tamaño y edad de la persona de referencia. Los resultados deben ser coherentes con las distribuciones por tamaño del hogar proyectadas por separado.

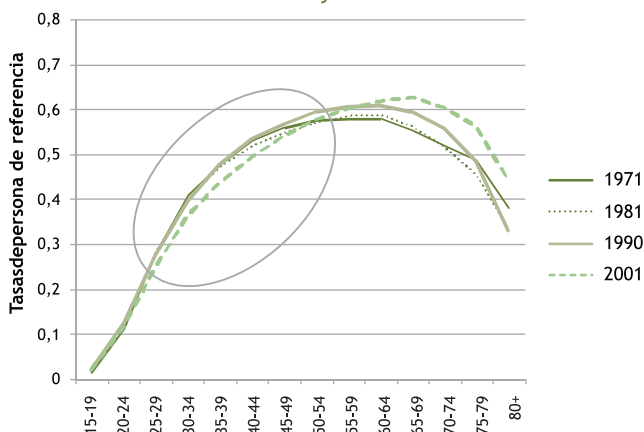
Por último, es necesario añadir que Ediev (2007) propone diferentes enfoques que permiten proyectar la distribución de los hogares por tamaño. El primero y más desarrollado es el explicado. Además del Método Alfa, que depende de relaciones de tipo exponencial entre los tamaños condicionales y proporciones de hogares observadas, se introducen otros tres: el Método η , el Método θ , y el Método ν . Todos se basan en el tamaño medio de los hogares. Para cada uno de estos métodos se proponen tres variantes según la disponibilidad y la calidad de los datos.

Tasas de personas de referencia del hogar

Existen diversas maneras de proyectar las tasas de personas de referencia del hogar². La función exponencial extrapola las tendencias observadas, lo cual es muy interesante sólo si éstas muestran una evolución clara de los patrones. En nuestro caso, se ha probado proyectar los hogares utilizando esta función. Pero la tendencia de los hogares venezolanos en el Censo de 2001 no ha seguido el patrón de los últimos censos (gráfico 3). Por tal motivo, no se puede aplicar este modelo a Venezuela porque produce una disminución continua de los hogares con personas de referencia en edades activas, aproximadamente hasta los 59 años de edad.

² Una primera opción es mantener constantes las del año de partida, lo que significa congelar la propensión a formar hogares del año base y que el número futuro de hogares dependa sólo de los cambios de la estructura de la población proyectada. Una segunda opción es aplicar el método de regresión simple, lo que supone establecer una relación estadística entre la tasa de personas de referencia y alguna variable socioeconómica. La tasa se identifica como variable dependiente y la socioeconómica como independiente. Esta práctica suele aplicarse en países que tienen economías muy estables. Una tercera opción es extrapolar las tasas de persona de referencia de forma lineal, estableciendo valores fijos para un determinado horizonte. Dichos valores pueden estimarse según las tendencias demográficas, sociales y económicas. Para estos casos, Linke (1983) propone tomar como referencia otros países y fijar hipótesis de convergencia de patrones. De esta manera, las tasas proyectadas pueden determinarse interpolando los valores al horizonte establecido. Esta opción, conocida como Aproximación Normativa o Modelos Normativos de proyección, es muy utilizada por las Oficinas Nacionales de Estadística. Otra manera de proyectar las tasas de persona de referencia es utilizando la función exponencial de dos periodos sucesivos ($t-n$ y t). Este es un modelo que ralentiza la velocidad de la tendencia lineal de las proyecciones a medida que las probabilidades se acerquen a 1 ó 0. Comparado con un modelo de regresión lineal, una de las ventajas es que los valores no alcanzan los límites superiores o inferiores rápidamente. Otra ventaja es que los datos de partida se basan en las últimas tendencias de formación de hogares porque utilizan datos censales. Además, las tasas de persona de referencia por edad suelen ser mucho más estables que la general, ya que ésta última depende en mayor medida de los niveles de fecundidad del momento.

Gráfico 3. Tasa de la persona de referencia del hogar por edad. Venezuela, 1971, 1981, 1990 y 2001

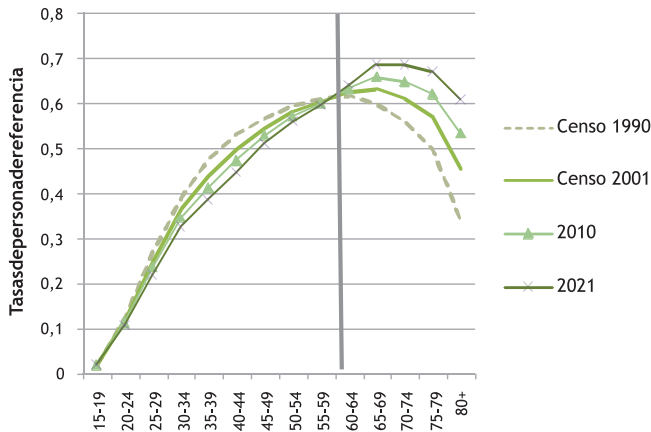


Fuente: INE, Censos de Población y Vivienda.

Las tasas específicas de las edades jóvenes y adultas del Censo de 2001 han tenido una evolución más baja que el observado desde los años setenta (gráfico 3). La razón de esta contracción puede deberse a varios motivos. La coyuntura económica que ha podido retrasar la emancipación de los jóvenes y reducir la formación de nuevos hogares. El aumento de los arreglos familiares extensos como estrategia de subsistencia o la llegada a la edad de la emancipación de las generaciones menos llenas, entre otros. Todos son supuestos sin un respaldo estadístico. Para efectos de la presente investigación, sería poco plausible prolongar en el tiempo una disminución de los hogares en edades jóvenes y adultos. Tal como muestra el gráfico 4, la función exponencial reproduce las tendencias observadas de los últimos dos censos (1990 y 2001), acentuando la caída de los hogares con personas de referencia menores de 59 años de edad e incrementando los que tienen más de 60 años de edad.

Descartado el modelo exponencial, se ha intentado analizar la evolución de las tasas de personas de referencia de otros países, llegando a la conclusión que, por lo general, las tasas tienden a aumentar en los grupos de edades activas. Considerando lo anterior, se plantea lo siguiente: recuperar las tasas del Censo de 1990 para los grupos de edad que han disminuido, y mantener para los mayores de 60 años de edad la evolución observada. Lo anterior implica realizar una la extrapolación lineal de las tasas de personas de referencia al horizonte establecido. Por último, es importante añadir que la proporción de la población que reside en hogares institucionales se ha mantenido constante, fijando los valores del último censo.

Gráfico 4. Tasas observadas y proyectadas de la persona de referencia del hogar por edad. Modelo exponencial modificado. Venezuela, censos 1990, 2001 y 2010, 2021



Fuente: INE, Censos de Población y Vivienda.

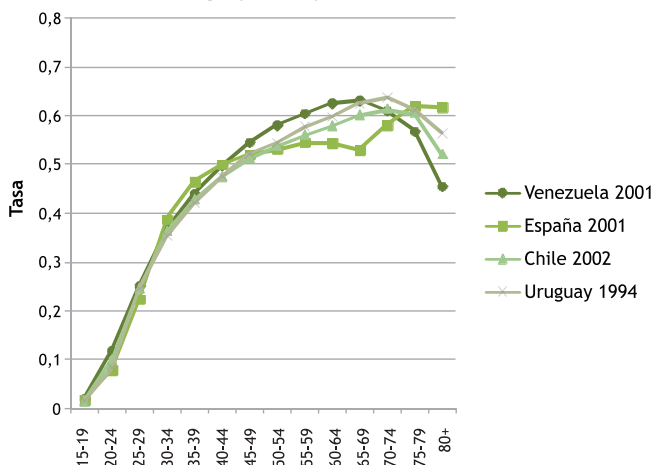
Los escenarios

1. Para proyectar los hogares de Venezuela entre 2001 y 2021 se han establecido tres escenarios. Todos tienen la misma población base recomendada por el INE y el CELADE, y unas hipótesis de formación de hogares que se describen a continuación:
2. Escenario constante o estático: Prevé el estancamiento de la tasa de persona de referencia del hogar de 2001 durante todo el periodo proyectado. Las transformaciones de las estructuras de los hogares no siempre se deben a los cambios de comportamiento de formación familiar. Las transformaciones en la constitución de los hogares puede deberse a elementos demográficos. Este escenario supone que las tasas permanecerán inalteradas conservando su mismo nivel, lo que permite observar los cambios demográficos, en otras palabras, muestra los efectos de los cambios en la estructura de la población solamente.
3. Escenario medio o tendencial: En principio es el escenario más previsible. Plantea que la propensión a formar hogares evolucione del mismo modo que en el período intercensal 1990-2001 para los hogares en que la persona de referencia es mayor de 60 años de edad. En cambio, para aquellos menores de 60 años, que según el Censo de 2001 registraron una tasa inferior a la de 1990, se prevé un incremento hasta alcanzar de nuevo los valores de 1990. En cierto modo, este escenario contempla que prosigan las tendencias de los hogares observadas en las últimas décadas.

Escenario alto: Presupone un incremento de las tendencias de individualización y nuclearización apresurada de los hogares. Dicho con otras palabras, prevé una aceleración del proceso de emancipación de los jóvenes y una fuerte reducción de los hogares más numerosos. Es el escenario que estima un incremento alto del número de hogares.

Las tasas de persona de referencia del escenario alto se han estimado tomando como referencia las de Canadá, se ha seleccionado este país de la región porque contempla altas tasas de emancipación temprana y un importante peso de hogares nucleares. Es un escenario poco probable en Venezuela. En principio se pensó utilizar las tasas de la persona de referencia de Uruguay o Chile, dos países que se encuentran en transición demográfica avanzada y que tienen el tamaño medio del hogar más bajo de América Latina³. Sin embargo, sus tasas de principalidad o personas de referencia son muy similares a las de Venezuela, en algunos grupos de edad son incluso más bajas. También se ha probado con las tasas de España, pero tal como se muestra en el gráfico 5, ninguno de los países mencionados presenta un patrón idóneo para hacer converger las tasas de Venezuela. Las personas de referencia con edades jóvenes presentan dificultades para formar hogares independientes, aunque las de mayor edad tienen más autonomía residencial.

Gráfico 5. Tasas específicas de personas de referencia del hogar. Chile 2002, España 2001, Uruguay 1994 y Venezuela 2001



Fuente: Censos de población de los Institutos Nacionales de Estadísticas de los países respectivos.

En adelante, para simplificar, el escenario estático o constante que mantiene niveles de formación de hogares invariables se identificará como E1. El medio o tendencial que supone una recuperación y continuidad del ritmo de crecimiento de los hogares se identifica como E2. Por último, el escenario alto que está relacionado con un ritmo acelerado de nuclearización de los hogares, se denomina escenario nuclearizador (E3). A continuación se presentan los resultados de las proyecciones de hogares según los escenarios planteados.

³ Los niveles latinoamericanos de tasa de persona de referencia y tamaño medio de hogar oscilan entre Honduras y Uruguay. El primero tienen una tasa de 0,1993 y un tamaño medio de 5,01 personas por hogar en el 2001. El segundo, por el contrario, tiene una tasa de 0,351 y el tamaño medio de los hogares se sitúa en 2,53 personas por hogar en el 2004.

Resultados

Evolución del número de hogares

Los tres escenarios⁴ definidos anteriormente contemplan un incremento importante del volumen de hogares en Venezuela. El número de hogares pasará de 5.261.202 unidades en el año 2001 a 11.061.815 y 10.361.181 al 2021 según el escenario E3 y E2 respectivamente, lo que representa, por un lado, un incremento absoluto de 5.169.894 y 4.497.890 hogares, y por otro, un incremento relativo de 88% y 77% más. El escenario nuclearizador (E3) representa el límite máximo de hogares previsibles, mientras que el escenario medio se considera como el más probable porque responde a la recuperación de las tendencias de formación de nuevos hogares. Con un contexto de estancamiento de las tasas (E1), el número mínimo de hogares venezolanos alcanzará 9.527.102 hogares. Su incremento al 2021 es 3.691.394 hogares, lo que supone un 63% más de hogares.

Tabla 3. Evolución quinquenal del número de hogares proyectados según escenario. Venezuela, 2001- horizonte 2021

Año	Escenarios		
	Constante E1	Tendencial E2	Alto E3
Censo 2001		5.261.202	
2006	6.553.945	6.706.443	6.858.732
2011	7.520.058	7.862.472	8.189.821
2016	8.525.653	9.096.578	9.610.875
2021	9.527.102	10.361.181	11.061.815
Incremento absoluto	3.691.394	4.497.890	5.169.894
Índice 100 = Valor 2002	163,26	176,71	187,75

Fuente: elaboración a partir del Censo de Población y Vivienda 2001.

Una lectura adicional de aumento relativo del número de hogares en los diferentes escenarios es su ritmo de crecimiento (tabla 4). Si se considera el crecimiento absoluto del escenario más probable (E2), Venezuela en el período 2002-2011 contará con 1.999.181 nuevos hogares, y para el 2021 se le adicionarían 2.498.709, lo que refleja

⁴ Es necesario precisar que, como consecuencia de la conciliación censal que el INE realizó entre el Censo de 1990 y 2001 para estimar la población del año base (2000), existe una discrepancia entre la población observada en Censo de 2001 y la población proyectada para el mismo año. Como es lógico esto repercute en nuestra proyección de hogares, sobre todo en la evolución entre el año de partida y el 2002. Es importante añadir que, en los tablas que siguen a continuación, el porcentaje de aumento se inicia en el año 2002 en lugar de 2001. Así, se evita la diferencia entre el volumen de hogares del primer año y el resto, lo que permite comparar los resultados por quinquenios. Además, es necesario añadir que el análisis de la edad de las personas de referencia se realiza después del análisis por tamaño. La idea es seguir el orden secuencial del Método Alfa.

el seguimiento de las tendencias observadas desde la década de los setenta. Dicho aumento representa un 21,85% más que el escenario constante durante el periodo de proyección.

Tabla 4. Incremento observado y proyectado del número total de hogares según escenarios. Venezuela, 2001- horizonte 2021

Observado (Censos)		Incremento de hogares	
1971-1981		548.640	
1981-1990		1.036.164	
1990-2001		1.516.966	
Proyectado	Constante E1	Tendencial E2	Alto E3
2002-2006	718.237	843.152	966.810
2007-2011	774.823	929.808	1.071.570
2012-2016	804.434	990.233	1.140.563
2017-2021	796.875	1.009.844	1.159.337
Crecimiento hogares	3.691.394	4.497.890	5.169.894
Porcentaje de aumento base constante		21,85%	40,05%
Distribución temporal			
2002-2006	19,46%	18,75%	18,70%
2007-2011	20,99%	20,67%	20,73%
2012-2016	21,79%	22,02%	22,06%
2017-2021	21,59%	22,45%	22,42%

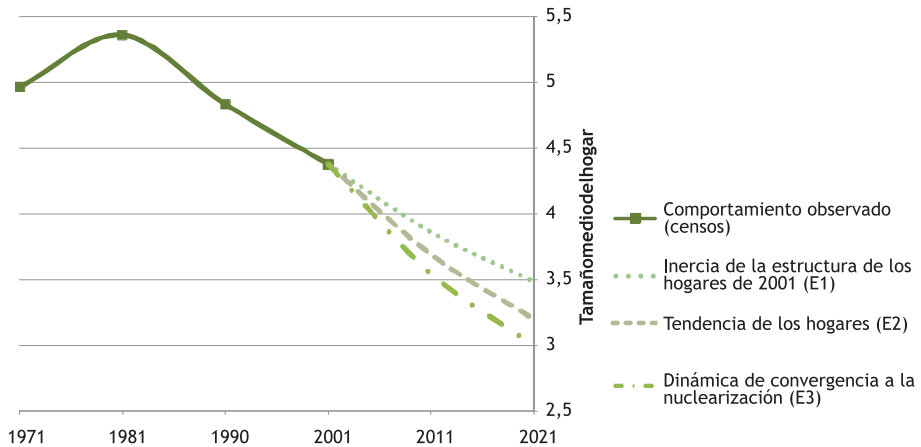
Fuente: Elaboración con base en el Censo de Población y Vivienda de 2001.

En cambio, con el escenario alto el incremento es 40% superior que el escenario constante. El cuanto al calendario, se observa que el ritmo de crecimiento en todos los escenarios es más intenso a medida que avanza la proyección, en particular se incrementa un poco más a partir del 2012. Por último, es interesante señalar que el 82% del aumento del escenario tendencial se debe a la inercia demográfica. En otras palabras, el escenario tendencial sólo gana 806.496 hogares, con respecto al escenario constante.

Los hogares según tamaño

En los tres escenarios planteados se prevé una tendencia a la disminución del tamaño medio de los hogares (gráfico 6), cuestión que es coherente con los postulados de reducción de los hogares numerosos. En el escenario constante (E1), el tamaño medio disminuye de 4,34 en el 2001 a 3,48 personas por hogar en el 2021; es el escenario que estima el tamaño medio más alto. En el escenario tendencial (E2), pasa de 3,86 personas en el 2011 a 3,20 en el 2021. En otras palabras, se plantea una reducción de 1,18 personas entre el 2001 y el 2021.

Gráfico 6. Evolución del tamaño medio del hogar observado y proyectado. Venezuela, 1971, 1981, 1990 y 2001- al horizonte 2021

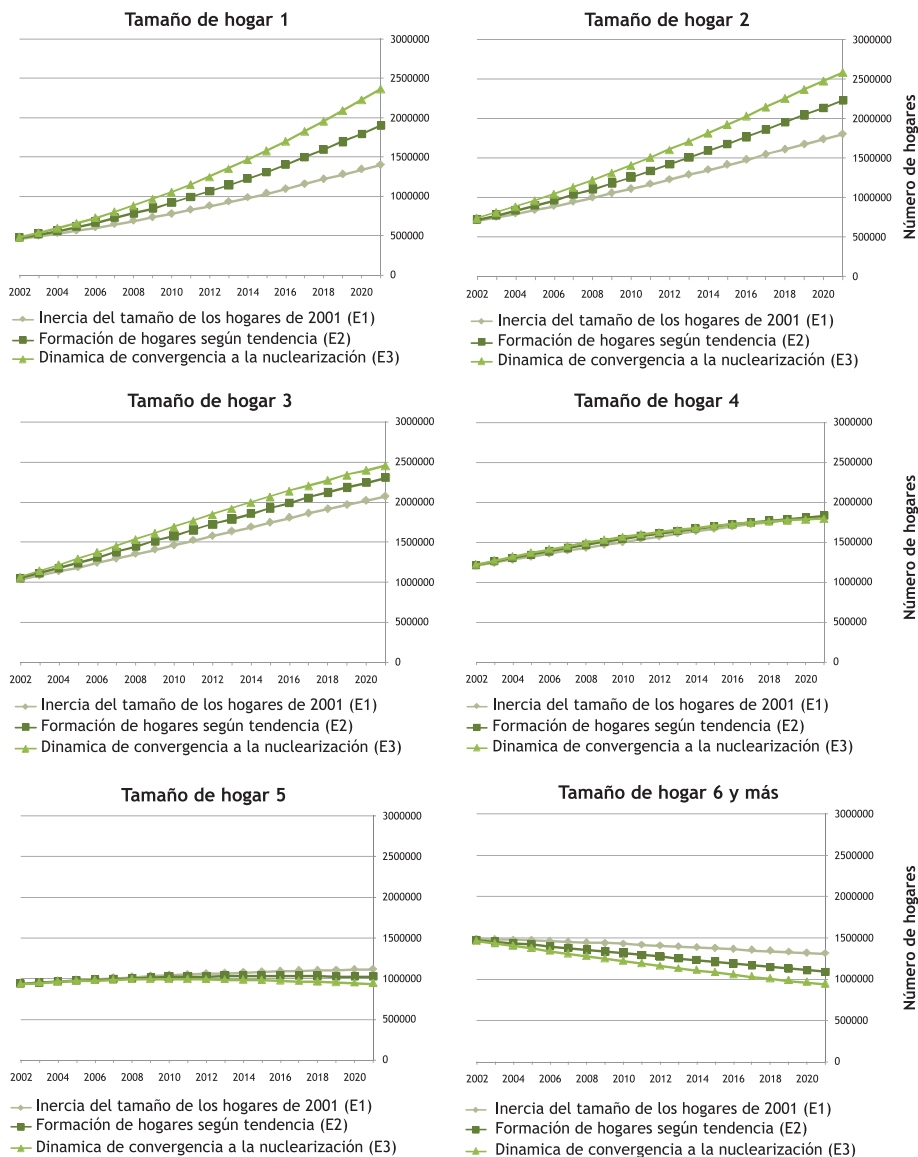


Fuente: Censos de Población y Vivienda y proyecciones elaboradas a partir del Censo de Población y Vivienda 2001.

La disminución del tamaño medio de los hogares en el escenario E3 es mucho mayor que el E2. Recordemos que el escenario E3 plantea la reducción de los hogares numerosos y también se vincula con la teoría de convergencia que señala el surgimiento de nuevas estructuras pequeñas y nucleares en todo el mundo. Con este escenario, el tamaño medio de los hogares disminuye 1,38 personas durante el periodo proyectado. Es un valor poco probable porque los hogares extensos (aquellos en que reside el núcleo familiar y otros familiares) siguen teniendo altas proporciones en Venezuela, por lo que difícilmente alcanzará a mediano plazo un tamaño medio de 2,86 personas por hogar. Visto los cambios en el tamaño medio de los hogares, a continuación se presentan los resultados de la proyección según el tamaño del hogar.

En el gráfico 7 se observa por un lado que los escenarios estiman un aumento en los hogares con cuatro y menos miembros, y por otro, una disminución de los mayores de 5 miembros. De forma resumida, se muestra en la tabla 5 que los hogares numerosos del escenario E1 y E2 tienden a disminuir levemente. Mientras que el E3 (poco probable) señala una clara reducción de los mismos. El mayor incremento absoluto y relativo en los diferentes escenarios tienen lugar en los hogares con menos de cinco miembros.

Gráfico 7. Hogares proyectados según tamaño y escenario. Venezuela 2001- horizonte 2021



Fuente: elaboración a partir del Censo de Población y Vivienda 2001

Tabla 5. Evolución de los tamaños de hogar proyectados según escenario. Venezuela, 2001- horizonte 2021

Censos	Tamaño 1			Tamaño 2			Tamaño 3		
	E1	E2	E3	E1	E2	E3	E1	E2	E3
Censo 2001		398.140			616.504			913.755	
2006	604.276	664.334	727.568	894.385	965.372	1.037.766	1.240.695	1.304.950	1.367.261
2011	826.872	984.298	1.148.966	1.167.442	1.335.775	1.500.260	1.516.964	1.647.133	1.761.258
2016	1.097.023	1.397.302	1.700.767	1.475.486	1.764.360	2.026.608	1.798.494	1.987.366	2.130.891
2021	1.402.215	1.893.341	2.363.889	1.799.357	2.224.301	2.575.383	2.067.218	2.300.770	2.448.738
Incremento absoluto	939.561	1.421.213	1.881.807	1.090.059	1.502.949	1.841.445	1.031.536	1.252.832	1.388.122
Índice 100 = Valor 2002	303,08	401,02	490,35	253,68	308,35	350,90	199,60	219,55	230,88
Censos	Tamaño 4			Tamaño 5			Tamaño 6		
	E1	E2	E3	E1	E2	E3	E1	E2	E3
Censo 2001		1.083.921			855.333			1.393.549	
2006	1.358.179	1.385.653	1.409.302	994.763	987.211	977.667	1.461.647	1.398.923	1.339.169
2011	1.539.043	1.575.809	1.597.277	1.052.768	1.024.003	991.678	1.416.969	1.295.454	1.190.382
2016	1.698.870	1.725.004	1.723.210	1.091.953	1.032.458	973.616	1.363.826	1.190.088	1.055.782
2021	1.832.045	1.830.246	1.794.013	1.115.654	1.020.599	938.089	1.310.613	1.091.923	941.704
Incremento absoluto	625.956	617.465	574.440	180.282	85.504	3.389	-175.999	-382.073	-519.309
Índice 100 = Valor 2002	151,90	150,91	147,10	119,27	109,14	100,36	88,16	74,08	64,46

Fuente: elaboración a partir del Censo de Población y Vivienda 2001.

Un aspecto a resaltar es que la inercia demográfica observada en el escenario constante contempla el 66% del escenario tendencial en los hogares de tamaño uno, 72% en los de tamaño dos y 82% en los hogares de tamaño tres. A partir de los hogares de tamaño cuatro la inercia demográfica supera los comportamientos planteados en los otros escenarios, lo que significa que los escenarios E2 y E3 harían disminuir los hogares más numerosos.

Hogares según la edad de la persona de referencia

En este apartado en primer lugar se expone la evolución de los hogares por grandes grupos de edad. En segundo lugar, se analizan los resultados de la distribución de los hogares. Y por último, se presentan los resultados para cada tamaño de hogar.

Por lo que respecta a la evolución de los hogares, en la tabla 6 puede observarse que los tres escenarios prevén un aumento significativo de los cuatro grandes grupos de edad. En términos relativos, en los tres escenarios el incremento es más elevado cuanto mayor es la edad de la persona de referencia del hogar. En coherencia con lo anterior, el mayor crecimiento corresponde a los hogares en que la persona de referencia tiene 65 y más años de edad, para los que entre 2001 y 2021 se prevé que aumenten un 231% según el escenario estático, un 204% según el tendencial y un 248% según el alto.

Este crecimiento de los hogares se explica, en buena parte, por la inercia de la de la estructura de la población venezolana. Así, por ejemplo, en 2021 los hogares con personas de referencia entre 50-64 años de edad pertenecen a las generaciones venezolanas llenas, las nacidas en la década de los setenta. En cambio, a otros grupos de edad como los menores de 35 años de edad se incorporarán las generaciones nacidas entre mediados de la década de los ochenta en adelante, que son mucho menos voluminosas que las anteriores.

Tabla 6. Número, y variación absoluta y relativa de los hogares proyectados por grandes grupos de edad según escenario. Venezuela, 2001- horizonte 2021

Edad	Censo 2001	Valores absolutos		
		2021		
		E. Estático (E1)	E. Tendencial (E2)	E. Alto (E3)
<35	1.392.742	1.985.111	2.236.659	3.029.772
35-49	2.015.345	3.171.387	3.534.270	3.569.039
50-64	1.212.024	2.771.013	2.920.927	2.735.672
65+	641.091	1.599.592	1.669.325	1.727.333
Total	5.261.202	9.527.102	10.361.181	11.061.815
Base 100= 2002				
<35	100	132	148	196
35-49	100	145	161	162
50-64	100	191	201	189
65+	100	231	240	248

Fuente: Elaboración con base en el Censo de Población y Vivienda de 2001.

En términos absolutos el mayor crecimiento de hogares corresponderá a los que tienen una persona de referencia de menos de 35 años de edad del escenario alto. Estos aumentarán 1.485.325 unidades, pasando de 1.544.447 en 2002 a 3.029.772 en 2021. En el otro extremo, con el crecimiento más bajo, están los hogares de la misma edad del escenario estático, que se prevé que aumenten en 481.029 unidades, pasan de 1.504.082 a 1.985.111 durante el mismo período.

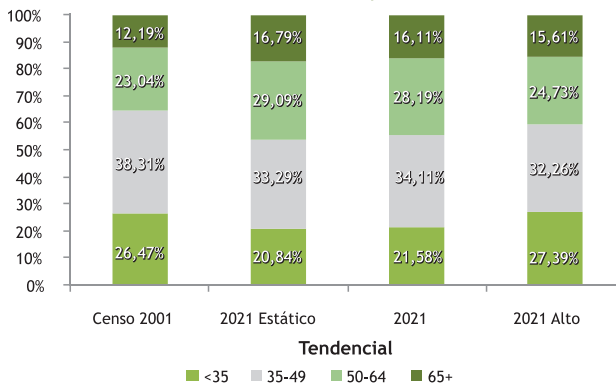
Si se analiza la evolución anual de los hogares según la edad y el escenario, el primer decenio de la proyección la pauta es similar. La única excepción son los hogares en que la persona de referencia es menor de 35 años del escenario alto. Las diferencias más significativas se observan a partir de 2011. Por un lado, porque el aumento es mayor que en el primero decenio; y por otro, porque la evolución varía según la edad.

Entre 2011 y 2021 los hogares en que la persona de referencia es mayor de 50 años presentan una evolución similar y, por tanto, al horizonte 2021 un volumen total con pocas diferencias. Sin embargo, en aquellos en que la persona de referencia es menor de 50 años, la diferencia total de hogares estimados entre los diferentes escenarios cada vez es mayor.

Estos resultados son coherentes con el hecho que nuestra hipótesis de formación de hogares, como es lógico, prevén que los cambios afecten más a los hogares que se formarán (los más jóvenes) en el período proyectado que a los que ya están formados y tendrán veinte años más.

Desde otra perspectiva, la evolución futura de los hogares por edad puede analizarse a través de su distribución relativa (gráfico 8).

Gráfico 8. Distribución relativa de los hogares proyectados según edad y escenario. Venezuela, 2001 y 2021



Fuente: elaboración a partir del Censo de Población y Vivienda 2001

Por lo que respecta a la distribución de los hogares proyectados, de los resultados pueden destacarse los aspectos siguientes:

- El primero, y más importante, es que los tres escenarios prevén un incremento del peso relativo de los hogares con persona de referencia de 65 y más años de

edad. Tales hogares pasarán de representar el 12,91% en 2001 a cerca del 16% según el escenario tendencial y alto (el 16,11% y el 15,62% respectivamente) y el 16,79% según el estático.

- El segundo es que los hogares de los grupos de entre 50 y 64 años, que en 2001 representaban el 31,04% del total, también aumentarán su peso en los tres escenarios. Las diferencias oscilarán entre el 29,09% del escenario estático y el 24,73% del tendencial.
- El tercero es que los tres escenarios prevén una disminución de la importancia relativa de los hogares con persona de referencia de entre 35 y 49 años, y de menores de 35 años. La única excepción es el escenario alto que entre 2001 y 2021 prevé que el porcentaje de hogares jóvenes aumente casi un punto porcentual, exactamente del 26,47% al 27,39% del total.

En resumen, los tres escenarios estiman un envejecimiento de las personas de referencia de los hogares: aumentará el peso relativo de los que tienen personas de referencias de 50 y más años de edad y disminuirán los de menos de 50 años. El escenario alto prevé un ligero rejuvenecimiento por la base de la pirámide (<35 años de edad), lo que tampoco evitará un aumento por arriba (>65 años de edad). A continuación se presenta los hogares según tamaño y edad de la persona de referencia para cada uno de los escenarios planteados.

Hogares según tamaño y edad de la persona de referencia

A continuación se presentan los resultados de la proyección de hogares según el tamaño y la edad de la persona de referencia. Primero se verá la evolución del número de hogares y después un breve análisis cómo evolucionará su estructura. En síntesis, se observan dos efectos pilares en las proyecciones: el efecto edad y el efecto tasas de personas de referencia.

Escenario estático (E1)

Como ya se ha señalado, se trata de un escenario de referencia que sirve para medir los efectos de la estructura poblacional venezolana. Según este escenario, si la intensidad de formación de hogares se mantuviera constante durante todo el período de la proyección, los hogares que tendrían un mayor incremento serían los de tamaño 2, 3 y 1 (1.090.000 1.035.500 y 939.600 hogares respectivamente). Los hogares de tamaño 4 y 5 aumentarían 1.031.500 y 180.000 unidades, y los de tamaño 6 y más perderían 176.000 unidades (tabla 7 y gráfico 9). En términos relativos la pauta prevista es la siguiente: a menor tamaño del hogar mayor incremento. Así, mientras que para los hogares de tamaño 1 se estima un incremento del 203%, para los de tamaño 6 y más se prevé una pérdida del 12% de los hogares.

En cuanto a los tamaños de hogar según la edad de la persona de referencia, en el mismo tabla 7:

- En valores absolutos, el incremento más elevado corresponderá a las edades centrales, 35-49 y 50-64 años. En cambio, en los hogares de tamaño 5 y 6 y

más los que tienen persona de referencia de menos de 50 años serán los que registren los valores más elevados pero en este caso serán negativos.

- En términos relativos en todos los tamaños contemplados se observa que cuanto mayor es la edad de la persona de referencia más elevado es el incremento del número de hogares previsto. Por ejemplo, las personas de referencia de los hogares de tamaño uno y las de seis y más serán más adultas mayores (> de 50 años de edad).
- En síntesis, el escenario E1 prevé una disminución de los hogares de tamaño cinco y seis y más. Este escenario constante representa el mínimo de hogares proyectados. Muestra lo que se denomina “efecto estructura” ya que informa sobre los hogares que son producto de la propia dinámica poblacional. En otras palabras, confirma que una parte de los nuevos hogares previstos en los otros escenarios están asegurados por la propia estructura poblacional.

Tabla 7. Evolución e incremento del tamaño de los hogares por edad de las personas de referencia, escenario estático. Venezuela, 2001, 2011 y 2021

Tamaño / edad	Censo 2001	2011	2021	Incremento absoluto	Incremento relativo Índice 100= Valor 2002
Tamaño 1					
<34 años	95.957	176.439	255.930	146.957	234,86
35-49 años	107.135	213.550	347.703	224.964	283,29
50-64 años	103.159	251.914	436.262	306.717	336,76
65+ años	91.889	184.969	362.320	260.923	357,33
Subtotal	398.140	826.872	1.402.215	939.561	303,08
Tamaño 2					
<34 años	174.174	295.359	467.498	271.779	238,86
35-49 años	168.211	316.162	483.265	291.732	252,31
50-64 años	150.384	334.441	498.826	312.045	267,06
65+ años	123.735	221.481	349.768	214.503	258,58
Subtotal	616.504	1.167.442	1.799.357	1.090.059	253,68
Tamaño 3					
<34 años	317.835	464.735	474.671	124.300	135,48
35-49 años	298.131	498.207	692.843	357.745	206,76
50-64 años	191.139	379.752	578.885	344.887	247,39
65+ años	106.650	174.270	320.818	204.604	276,06
Subtotal	913.755	1.516.964	2.067.218	1.031.536	199,60
Tamaño 4					
<34 años	330.438	405.726	394.838	38.660	110,85
35-49 años	451.354	629.743	741.950	245.156	149,35
50-64 años	213.239	370.442	485.976	229.259	189,30
65+ años	88.890	133.133	209.281	112.881	217,10
Subtotal	1.083.921	1.539.043	1.832.045	625.956	151,90
Tamaño 5					
<34 años	217.000	225.141	204.166	-24.571	89,26
35-49 años	388.660	452.631	453.971	35.920	108,59
50-64 años	179.949	277.739	321.401	107.967	150,59
65+ años	69.724	97.257	136.115	60.966	181,13
Subtotal	855.333	1.052.768	1.115.654	180.282	119,27
Tamaño 6+					
<34 años	257.338	222.112	188.007	-76.096	71,19
35-49 años	601.854	541.968	451.653	-171.549	72,47
50-64 años	374.154	463.380	449.663	19.640	104,57
65+ años	160.203	189.508	221.289	52.006	130,72
Subtotal	1.393.549	1.416.969	1.310.613	-175.999	88,16
TOTAL	5.261.202	7.520.058	9.527.102	3.691.394	163,26

Fuente: elaboración a partir del Censo de Población y Vivienda 2001.

Escenario tendencial (E2)

Recordemos que este escenario tendencial es el más previsible porque recupera las tendencias de la formación de los hogares. Es un escenario que prevé, por un lado, un aumento del número de hogares de cuatro o menos miembros, y en menor medida los de cinco. Por otro lado, estima una disminución de los hogares de seis y más miembros. La pauta general observada en el E1 también se produce en el E2, lo cual es coherente con el hecho de que la base poblacional es la misma. No obstante, se observan algunas diferencias significativas:

- a) La primera, y más importante, es que el aumento de los hogares de tamaño 1, 2 y 3 será más elevado que en el E1. En números absolutos (tabla 8) los valores hogares de tamaño 2 aumentarán casi 1.503.000 unidades y en relativos los de tamaño 1, más del 300%.
- b) La segunda, relacionada con la anterior, es que los hogares de tamaño 4, 5 también decrecerán menos que en el E1 y que los de 6 y más tendrán una reducción mayor. Estos últimos perderán más de 382.000 unidades, un 26% en términos relativos.
- c) En cuanto a la edad, el mayor incremento absoluto se observa en las personas de referencia de 35-64 años de edad. No obstante, también se muestra un incremento en las personas menores de 35 años de edad, lo que lleva a la emancipación y formación de hogares. En términos relativos, al igual que en el E1, el mayor incremento le corresponderá a los hogares con personas de referencia de 65 años y más edad, excepto por los del tamaño dos.
- d) Por último, este escenario tendencial comportará un incremento de los hogares pero también de tamaño más reducido.

Tabla 8. Evolución e incremento del tamaño de los hogares por edad de las personas de referencia, escenario tendencial. Venezuela, 2001, 2011 y 2021

Tamaño / edad	Censo 2001	2011	2021	Incremento absoluto	Incremento relativo Índice 100= Valor 2002
Tamaño 1					
<34 años	95.957	215.763	365.921	254.435	328,22
35-49 años	107.135	263.521	502.869	377.104	399,85
50-64 años	103.159	294.757	572.209	440.256	433,65
65+ años	91.889	210.257	452.342	349.418	439,49
Subtotal	398.140	984.298	1.893.341	1.421.213	401,02
Tamaño 2					
<34 años	174.174	346.563	594.777	395.258	298,10
35-49 años	168.211	377.730	644.638	448.849	329,25
50-64 años	150.384	374.021	594.874	405.370	313,91
65+ años	123.735	237.461	390.011	253.473	285,64
Subtotal	616.504	1.335.775	2.224.301	1.502.949	308,35
Tamaño 3					
<34 años	317.835	507.362	535.068	180.492	150,90
35-49 años	298.131	561.377	823.915	483.281	241,88
50-64 años	191.139	401.780	619.748	383.639	262,48
65+ años	106.650	176.614	322.039	205.420	276,15
Subtotal	913.755	1.647.133	2.300.770	1.252.832	219,55
Tamaño 4					
<34 años	330.438	412.635	394.436	36.702	110,26
35-49 años	451.354	660.526	769.456	268.323	153,54
50-64 años	213.239	372.514	471.071	213.483	182,88
65+ años	88.890	130.134	195.283	98.958	202,73
Subtotal	1.083.921	1.575.809	1.830.246	617.465	150,91
Tamaño 5					
<34 años	217.000	216.808	186.565	-41.757	81,71
35-49 años	388.660	445.523	420.895	2.194	100,52
50-64 años	179.949	268.611	290.958	77.776	136,48
65+ años	69.724	93.062	122.181	47.291	163,15
Subtotal	855.333	1.024.003	1.020.599	85.504	109,14
Tamaño 6+					
<34 años	257.338	203.660	159.892	-102.050	61,04
35-49 años	601.854	494.291	372.496	-245.484	60,28
50-64 años	374.154	422.599	372.066	-54.098	87,31
65+ años	160.203	174.903	187.469	19.559	111,65
Subtotal	1.393.549	1.295.454	1.091.923	-382.073	74,08
TOTAL	5.261.202	7.862.472	10.361.181	4.497.890	176,71

Fuente: elaboración a partir del Censo de Población y Vivienda 2001

A modo de síntesis se presenta a continuación los tamaños que se prevén serán mayoritarios según los tres escenarios planteados al 2021.

Escenario estático: prevé un mayor incremento en los hogares de tamaño 3 y 4 con personas de referencia entre 35-49 años de edad.

Escenario tendencial: estima que los hogares entre 2 y 4 miembros serán los que tengan la mayor frecuencia, las personas de referencia de dichos hogares tendrán entre 35 y 49 años de edad.

Escenario alto: Se estima una mayor cantidad de hogares de tamaño 2 y 3. Los primeros tendrán personas de referencia menores de 35 años de edad, mientras que los de tamaño 3 prevén personas más adultas, en particular los de 35-49 años de edad.

Gráfico 9. Tamaño de los hogares por edad de las personas de referencia, escenario estático. Venezuela, 2001- horizonte 2021

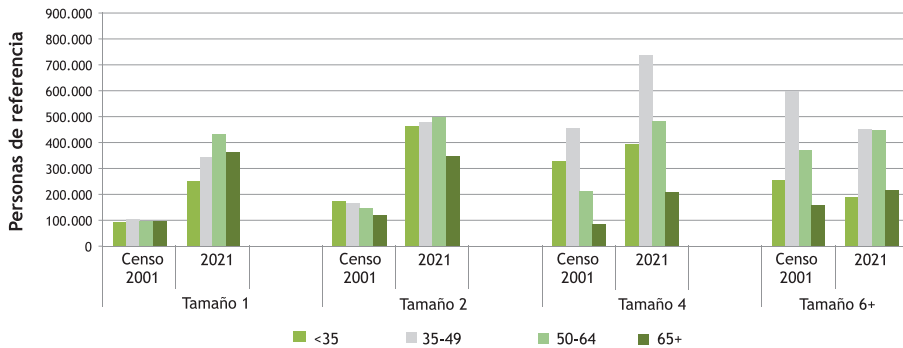


Gráfico 10. Tamaño de los hogares por edad de las personas de referencia, escenario tendencial. Venezuela, 2001- horizonte 2021

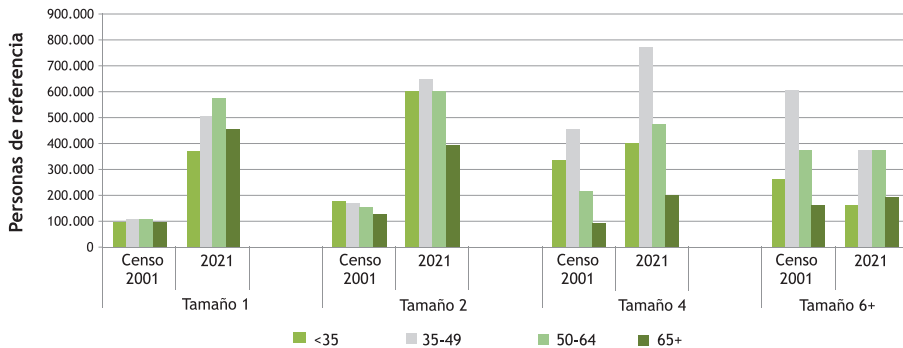
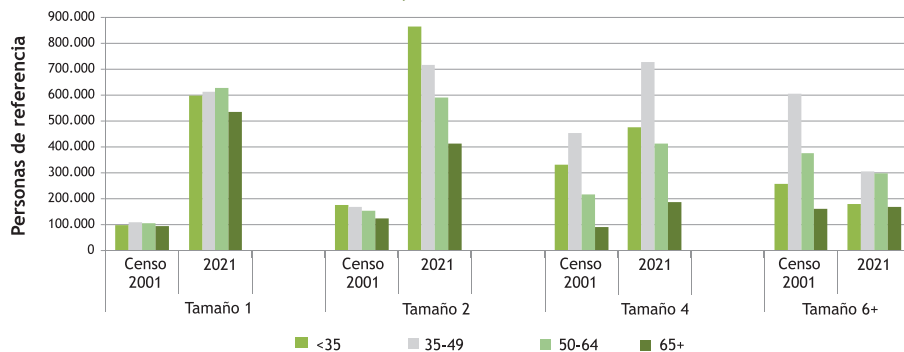


Gráfico 11. Tamaño de los hogares por edad de las personas de referencia, escenario alto. Venezuela, 2001- horizonte 2021



Fuente: elaboración a partir del Censo de Población y Vivienda 2001

Previsiones sobre la demanda de vivienda

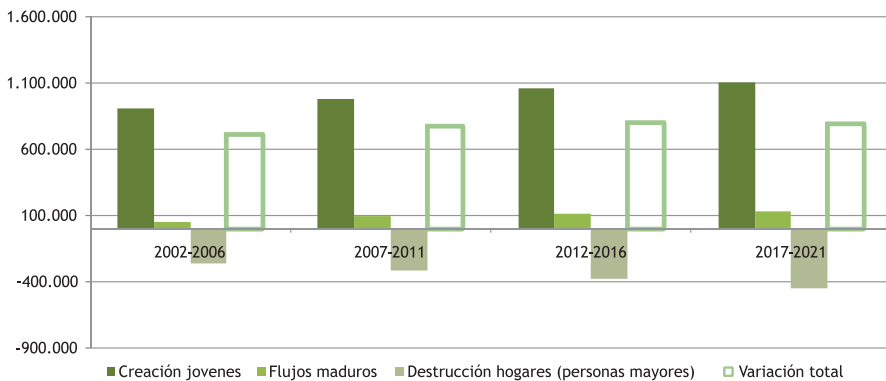
Los flujos de creación y destrucción de hogares pueden deberse a muchos factores, no obstante, están relacionados con algunos fenómenos como la mortalidad, la emancipación o las rupturas de parejas (Vinuesa, 2007). El Método de las Tasas de Persona de Referencia permite estimar el crecimiento y el flujo de creación y desaparición de hogares según la edad de las personas de referencia.

Según Vinuesa (2007:143), “El crecimiento del número hogares es el elemento fundamental para dimensionar la demanda de vivienda en un ámbito territorial determinado, pero hay que tener en cuenta que el crecimiento es el resultado de los flujos de aparición, desaparición, entradas y salidas. El estudio de esos flujos es necesario para profundizar en el análisis de la incidencia de la dinámica demográfica sobre la demanda de vivienda, y la estimación de sus intensidades es imprescindible para fundamentar las estrategias sobre política de vivienda y mercado inmobiliario.” El mismo autor señala que los estudios sobre la dinámica demográfica como componente de la demanda potencial de vivienda han de considerar el cambio demográfico en términos de flujos de aparición y desaparición de hogares. En este sentido, la variación del número total de hogares de un periodo es el saldo de los flujos de creación y de disolución de hogares. “*La variació del nombre de llars de l'estoc total és la resultant del saldo entre els fluxos d'entrada a l'estoc (per emancipació i formació familiar, per immigració) i les sortides (per mortalitat, emigració i fusió de llars preexistents)*” (Módenes, Blanes, López Colás et al, 2009:1). Para simplificar el análisis se ha partido del supuesto que se crean hogares jóvenes por la base de la pirámide poblacional y se destruyen por la cúspide de la misma. En los gráficos 12, 13 y 14 se han representado las estimaciones de los flujos de creación y destrucción de hogares según la edad de la persona de referencia. Siguiendo una óptica generacional, se ha establecido que se crean hogares por emancipación y/o entrada a vivir en pareja, y que se disuelven por mortalidad, divorcio o separación. Para simplificar se ha considerado con los que se crean son los que tienen una persona de referencia

menor de 35 años de edad, y los que se destruyen aquellos en que tiene más de 60 años. La finalidad es examinar la evolución quinquenal de las corrientes de creación y disolución de hogares que sigue un mismo grupo generacional a lo largo del tiempo, lo que ayuda a comprender la interrelación entre la inserción residencial y la dimensión demográfica de los hogares⁵. Por ultimo, la variación total muestra el saldo de los flujos expuestos. A continuación se analiza el comportamiento de estos grandes flujos en los tres escenarios planteados.

El escenario constante contempla una creación moderada de hogares jóvenes al horizonte 2021. En el periodo 2002-2006 se habrían formado 912.000 nuevos hogares jóvenes y 59.000 en edades maduras. En cambio, en para el quinquenio 2017-2021 se prevé que el volumen total de hogares jóvenes y maduros sea próximo al 1.200.000 unidades. La destrucción de los hogares maduros se acentuará conforme pase el tiempo, lo que desde el punto de vista de la demanda residencial, significa que habrá más volumen de viviendas liberadas para el mercado de residencias de segunda mano. Claro está, no se pueden liberar muchas porque el volumen poblacional de personas mayores seguirá siendo el más bajo de todos los grupos de edad entre el 2017-2021, por lo que sólo desaparecerán 445.000 hogares, pero si se prevé que todos estas viviendas pasan al mercado residencial de segunda mano (y que los jóvenes las prefieran), se cubriría parte importante de la nueva demanda, cuyo saldo aproximado es de 760.000 nuevos hogares en cada quinquenio proyectado.

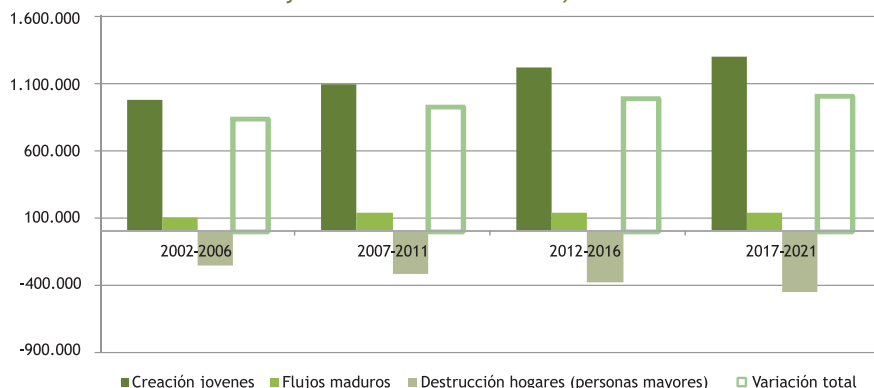
Gráfico 12. Aproximación de los ritmos de creación de nuevos hogares por jóvenes y destrucción en edades mayores. Escenario constante, Venezuela 2002- horizonte 2021



Fuente: elaboración a partir del Censo de Población y Vivienda 2001.

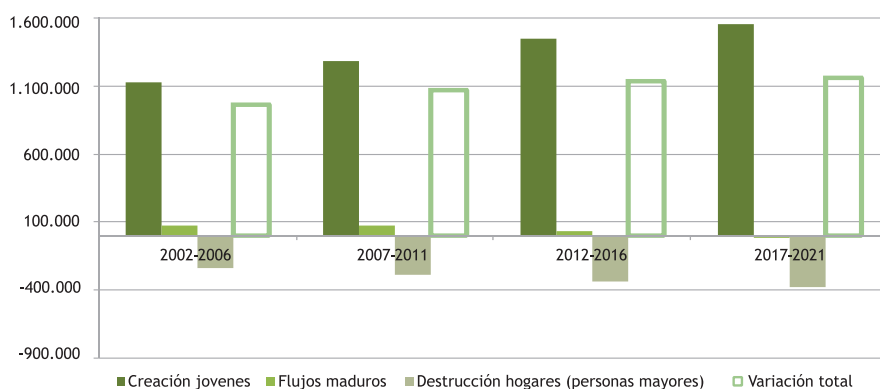
⁵ Para profundizar sobre el tema véase Módenes y López Colás (2006).

Gráfico 13. Aproximación de los ritmos de creación de nuevos hogares por jóvenes y destrucción en edades mayores. Escenario tendencial, Venezuela 2002- horizonte 2021



Fuente: elaboración a partir del Censo de Población y Vivienda 2001.

Gráfico 14. Aproximación de los ritmos de creación de nuevos hogares por jóvenes y destrucción en edades mayores. Escenario alto, Venezuela 2002- horizonte 2021



Fuente: elaboración a partir del Censo de Población y Vivienda 2001.

Según el escenario tendencial en el quinquenio 2002-2006 se habrían creado 981.000 hogares de jóvenes y en 2017-2021 se crearán más de 1.300.000 unidades. A estos se le adicionan los flujos maduros que representan en promedio 135.000 hogares durante todo el periodo proyectado. La destrucción de los hogares mayores es muy parecida al comportamiento del escenario constante, en el quinquenio 2002-2006 desaparecen poco más de 246.000 hogares y 444.000 hogares para el 2017-2021. El saldo de los flujos anteriores oscilan entre 843.000 y 1.000.000 hogares entre el primer y último quinquenio. Casi toda la variación total se debe a la creación de hogares por jóvenes. La desaparición de hogares por la cúspide de la pirámide poblacional no es contundente.

Finalmente, el escenario alto prevé la máxima situación de creación de hogares jóvenes en el país, una fuerte emancipación que se traduce a más de 1.100.000 en el periodo 2002-2006 y 1.559.000 entre el 2017-2021. Este escenario estima que los flujos maduros desaparezcan con el tiempo. La disolución de los hogares mayores pasa de cerca 239.000 en el primer quinquenio a 383.000 hogares en el último quinquenio. Si se compara con el resto de los escenarios, también se observa una tímida reducción en la destrucción de los hogares mayores.

En síntesis, el escenario constante muestra una creación de hogares estancada, y una variación total de hogares a lo largo del periodo proyectado propiamente invariable. Este escenario estima el incremento mínimo de formación de nuevos hogares. El escenario tendencial, el más previsible de los tres, muestra un aumento en la creación de hogares con personas de referencia jóvenes que se emancipan o forman pareja. Por último, se observa claramente que el escenario alto prevé el máximo incremento de formación de nuevos hogares por emancipación temprana (poco probable). La mayor parte de los nuevos hogares son consecuencia de la emancipación de jóvenes, mientras que los pocos hogares que desaparecen son el resultado de fallecimientos de personas mayores o abandono del hogar para residir en otros hogares existentes.

Conclusión

Con la aplicación del Método Alfa al caso venezolano se puede observar coherencia entre el número total de hogares y el número de hogares por tamaño y edad de la persona de referencia. El perfil futuro de las personas de referencia en cada uno de los tamaños de hogar permite conocer quiénes conformaran los hogares numerosos, o por el contrario, la edad de las personas de referencia de los hogares con menos miembros. Es un método que proporciona información valiosa para la previsión de viviendas futuras y para la planificación de políticas públicas y privadas.

En todos los escenarios planteados se prevé una reducción del tamaño medio de los hogares venezolanos. En el escenario tendencial pasa de 3,86 personas por hogar proyectadas al 2011 a 3,20 en el año 2021. En otras palabras, una disminución de 1,18 personas en los hogares durante los veinte años proyectados. Dos aspectos son interesantes: el primero tiene que ver con el decrecimiento de los valores absolutos y relativos de los hogares con más de seis miembros en todos los escenarios. El segundo, en la medida que aumentan los miembros en el hogar el ritmo de crecimiento se desacelera. Estos dos aspectos son coherentes, por una parte, con la disminución observada del tamaño medio de los hogares en los últimos cuatro censos de población. Y por otra parte, el descenso de la fecundidad prevista en las proyecciones de población.

El incremento absoluto y relativo de los diferentes escenarios tienen lugar en los hogares con menos de cinco miembros, en particular, en el supuesto de mantener las tasas con los mismos niveles del 2001, los hogares con tres miembros son los que tendrían una mayor frecuencia al horizonte 2021, lo que no significa que dichos hogares tengan necesariamente una conformación nuclear.

Aún cuando el tamaño medio los hogares ha disminuido, el país presenta una situación que amerita profundizar en su dinámica regional y local. Se recomienda el escenario que recupera las tendencias de formación de hogares debido a que aumenta paulatinamente los hogares con menos de cuatro personas, y prevé una leve disminución de los hogares integrados por cinco y más. Prevé una ralentización en la creación de hogares unipersonales y la disminución gradual de aquellos con más de cinco miembros. Sin embargo, es necesario actualizar las proyecciones con los resultados del Censo 2011. También es imperioso conocer si la tasa de principalidad observada en el 2001 sigue su comportamiento descendente después de 10 años.

Uno de los aspectos más destacados en la edad de las personas de referencia es la redistribución en el peso de las edades a lo largo de la proyección. El principal cambio que se prevé es la disminución de los hogares con personas de referencia menores de 50 años de edad, mientras que los otros grupos de edad aumentan. Los hogares con personas de referencia entre 35 y 49 años de edad perderán una parte de su peso en el total de los hogares, pasando de 38% en el 2001 a 33% según el escenario estático. Se muestra en este último escenario el efecto estructura de la población. En adición, las personas de referencia entre 50 y 54 años de edad ganarán peso según las previsiones del escenario estático y tendencial (29% y 28% respectivamente, versus el 23% observado en el Censo de 2001). Gran parte de los nuevos hogares previstos en los escenarios planeados están asegurados por la propia estructura poblacional. Así, el incremento más significativo del grupo de personas de referencia menores de 34 años de edad estará en los hogares de tamaño dos. Los escenarios estático y tendencial prevén que las personas de referencia entre 50-64 años no presentarán un patrón definido por tamaño de hogar. En todos los escenarios, el único grupo de edad que no pierde hogares numerosos son las personas de 65 años y más.

En febrero del año 2012, el Instituto Nacional de Estadística de Venezuela (INE) publicó los primeros resultados del XIV Censo Nacional de Población y Vivienda realizado el último trimestre de 2011. El total de hogares censados ha sido 7.147.904 y su tamaño medio es 3,9 personas por hogar. Aún cuando existe diferencia entre la población censada (27.150.095 sin omisión censal) y la proyección de población oficial utilizada como base para la proyección de hogar, los cálculos del número de hogares para el 2011 oscilan entre 7.500.000 y 7.800.000 hogares según los escenarios más previsibles. La diferencia observada entre los hogares proyectados y los del Censo 2011 se ajustará con la nueva proyección de población que realiza el INE después de cada tarea censal.

Somos conscientes de la importancia en la gestión pública sobre la coherencia y comparabilidad entre la proyección de población oficial y el número de personas proyectada en hogares. En este sentido, se ha decidido no calcular proyecciones de población sino utilizar las oficiales. Como es sabido, todas las Oficinas Nacionales de Estadística del mundo ajustan sus proyecciones de población cada cierto tiempo. Lo importante en este caso es la armonización entre la reconciliación censal que se realiza para el año base de la proyección de población y los datos de hogares del Censo 2011.

Por último, pero no menos importante, es necesario realizar un estudio del comportamiento de las tasas de persona de referencia del Censo de 2011. En el caso de seguir la disminución observada de 2001 se debería plantear nuevos escenarios de contracción de formación de hogares. Así como, analizar desde otras perspectivas las formas de convivencia o arreglos familiares de aquellos que tienen edad de emanciparse pero no lo hacen. Las grandes preguntas que se plantearían serían entonces: ¿las tasas de principalidad podrían indicar una desnuclearización de los hogares venezolanos?, o simplemente, ¿se formarán menos hogares porque hay menos candidatos efectivos a convertirse en personas de referencia?

Referencias bibliográficas

- Akkerman, A. (1980), On the Relationship between Household Composition and Population Age Distribution. *Population Studies*, vol. 34 (3), p.525-534.
- Alders, M. y Manting, D. (1999), Compilation of Household Scenarios for the Countries of the European Union, 1995-2025. *European Population Conference*. p.60.
- Bell, M. *et al.* (1995), Household and Family Forecasting Models. A review. p.68.
- Bongaarts, J. (1981), Simulation of the life cycle. *International Union for the Scientific Study of Population*, Manilla. Liège, Ordina éditions, p.399-415.
- (1987), The projection of family composition over the life course with family status life tables, en Bongaarts, J., T. Burch and K.W. Wachter (ed.) *Family Demography: methods and applications*, Oxford: Clarendon Press.
- Brouwer, J. (1988), Application of Household Models in Housing Policy, en Keilman, N., Kuijsten, A. y Vossen, A. (ed.) *Modelling Household Formation and Dissolution*, Oxford: Clarendon Press. Oxford. p.225-241.
- Burch, T. (1967), The size and structure of families: a comparative analysis of census data. *American Sociological Review*, (32), p.347-363.
- (1970), Some Demographic Determinants of Average Household Size: An Analytic Approach. *Demography*, vol. 7(1), p.61-69.
- (1980), The Index of Overall Headship: A Simple Measure of Household Complexity Standardized for Age and Sex. *Demography*, vol. 17(1), p.25-37.
- Corner, I. (1987), Households Projection Methods. *Journal of Forecasting*, vol. 6(4), p.271-284.
- De Beer, J. (1994), Projections of Households and Families: overview of current practice. *Paper presented at Conference of European Statisticians*, Luxembourg.
- De Jong, A. (1994), A Macrosimulation Model for Projections of Households by Size. *Paper for the ECE/Eurostat Work Session on Demographic Projections*, Luxembourg. p. ^p. ages.

- Duchêne, J. (1996), *Modèles de projection des menages et des familles*. Louvain-la-Neuve: UCL, Institut de démographie.
- Ediev, D. (2007), On Projecting the Distribution of Private Households by size. *Vienna Institute of Demography, Working Papers*, vol. 4, p.2-35.
- Hollis, J. (2003), GLA Population and Household Forecasts based on the First Results from the 2001 Census.
- Holmberg, I. (1987), Household change and housing needs: a forecasting model, en J Bongaarts, T.B., KW Wachter (ed.) *Family Demography: Methods and their Applications*: New York: Oxford University Press. p.327-41
- Jennings, V. et al. (1999), Global Projections of Household Numbers and Size Distributions Using Age Ratios and the Poisson Distribution. *Households Research Unit, Universidad de Melbourne*, p.1-66.
- Keilman, N. (1988), Dynamic Household Models, en Keilman, N. et al. (eds.). *Modelling Household Formation and Dissolution*, Oxford: Clarendon Press. p.123-135.
- Kono, S. (1987), The Headship Rate Method for Projecting Households, en Bongaarts, J. et al. (eds.). *Family Demography: Methods and their Applications*, Oxford. p.287-308.
- Linke, W. (1988), The Headship Rate Approach in Modelling Households: The Case of the Federal Republic of Germany, en Keilman, N. et al. (eds.). *En: Modelling Household Formation and Dissolution*, Oxford: Clarendon Press. p.108-122..
- López Colás, J. y Yépez Martínez, B. (2007), Informe Demogràfic i Projecció de la Població del Municipi de la Seu d'Urgell a l'horitzó 2016. *Centre d'Estudis Demogràfics. Universitat Autònoma de Barcelona*.
- Mason, A. y Racelis, R. (1992), A Comparison of Four Methods for Projecting Households. *International Journal of Forecasting* 8, p.509-527.
- Módenes, J. A. et al. (2009), Necessitats d'habitatge als efectes d'actualitzar el pla territorial de l'habitatge de catalunya. *Centre d'Estudis Demogràfics*. Bellaterra.
- Módenes, J. A. y López Colás, J. (2006), Población y vivienda en españa: el sistema residencial español a la luz del censo de 2001. *Papers* 280. *Centre d'Estudis Demogràfics. Universitat Autònoma de Barcelona*.
- Naciones Unidas (1973), *Manual VII. Methods of Projecting Households and families*. Population Studies, Vol. No. 54.
- (1996), *An Urbanizing World: Global Report on Human Settlements*. Vol. Oxford University Press. p.1-595.
- Nelissen, J. y Vossem, A. (1989), Projecting household dynamics: a scenario-based microsimulation approach. *European Journal of Population*, vol. 5(3), p.253-279.

- Pitkin, J. y Masnick, G. (1987), The Relationship between Heads and Non-Heads in the Household Population: An Extension of the Headships Rate Method, en Bongaarts, J. *et al.* (eds.). *Family Demography*, Oxford. p.309-326.
- Smith, L. *et al.* (1984), The Demand for Housing, Household Headship Rates, and Household Formation: An International analysis. *Urban Studies*, vol. 21, p.407-414.
- Van Imhoff, E. *et al.* (1995), *Household demography and household modeling*. New York: Plenum Press.
- Vinuesa, J. (1997), *Demografía. Análisis y proyecciones. Espacios y Sociedades 9*. Madrid Editorial Síntesis.
- (2007), Prospectiva demográfica y mercado de vivienda. *Revista económica de Castilla - La Mancha*,(11), p.139-164.
- Young-Joo, P. *et al.* (2002), Household Projections for the Republic of Korea. *20th Population Census Conference*, Ulaanbaatar, Mangolia. p.1-19.

Programas Informáticos para Proyecciones Demográficas:

revisión y comparación comentada ¹

Enrique Peláez

Leandro M. González

Daniel Macadar

Resumen

La planificación de políticas sociales y de demanda de servicios genera la necesidad de contar con información sobre el conocimiento de la evolución de la población. En ese sentido las proyecciones de población constituyen un insumo imprescindible que permiten anticipar, predecir o pronosticar la evolución de los totales de población, así como de su estructura etaria. El desarrollo de una proyección implica la utilización de una serie de algoritmos matemáticos que se aplican sobre diferentes hipótesis de evolución de las variables demográficas. El desarrollo de la tecnología informática, conjuntamente con el aporte de expertos en demografía ha permitido el desarrollo de herramientas computacionales para facilitar el ejercicio del cálculo de proyecciones de población nacionales y subnacionales. En este capítulo se analizan programas informáticos disponibles para la realización de proyecciones de población en la región: RUPLEX, PRODEM, PRODEX y POPGROUP. Se evalúan aquí las fortalezas y debilidades de cada programa, como también la factibilidad de utilización.

¹ Este capítulo está basado en un informe previo elaborado en el marco de la asistencia técnica brindada por la Asociación Latinoamericana de Población a la Dirección Nacional de Estadísticas de la República de Cuba, desarrollada en noviembre de 2010, y que contó con la colaboración de los especialistas Enrique González Galbán y Juan Carlos Fernández (ONE, Cuba).

Introducción

Las proyecciones de población constituyen un insumo imprescindible para la planificación económica y social de cualquier país. Permiten anticipar, predecir o pronosticar las necesidades socioeconómicas de una población en el futuro a corto y mediano plazo. Los programas nacionales de desarrollo pueden considerar acciones destinadas a influir en las tendencias demográficas, a fin de operar cambios en el mercado laboral, el sistema educativo, la salud y la previsión social.

En este contexto las proyecciones de población adquieren más relevancia aún y resulta imprescindible disponer oportunamente no sólo de las previsiones tendenciales de población, si no también de escenarios alternativos probables para la toma de decisiones, tanto para el nivel nacional como para las divisiones administrativas mayores (provincias).

A la complejidad de elaborar hipótesis sobre las variables demográficas que inciden en el crecimiento poblacional -que sería el trabajo sustantivo de un demógrafo-, se une la dificultad del manejo de los programas informáticos disponibles. Esto obliga en muchos casos a la constitución de equipos con especialistas de ambas temáticas, y muchas veces requiere un excesivo período de tiempo para obtener resultados coherentes y confiables.

En este capítulo se presentan los principales programas informáticos disponibles para la realización de proyecciones de población en la región: RUPEX, PRODEM, PRODEX y POPGROUP. Se evalúan aquí las fortalezas y debilidades de cada programa, como también la factibilidad de utilización. Para ello se tienen en cuenta las metodologías de proyección, los formatos de entrada y salida de datos, los requerimientos informáticos, la complejidad y “amigabilidad” que ofrecen al usuario, como también su capacidad de generar proyecciones para áreas subnacionales y poblaciones especiales.

Programa RUP-RUPEX (Rural and Urban Projections)

Características generales

El programa informático RUP (Rural and Urban Projections) fue desarrollado en el Bureau of the Census de Estados Unidos, por Eduardo Arriaga y Peter Johnson alrededor de 1982. Originalmente el programa fue escrito en FORTRAN, debido a la tecnología disponible en ese momento, y actualmente se cuenta con la versión RUPEX, que permite su utilización a partir de la planilla de cálculo Microsoft Excel.

El objetivo inicial del programa fue la proyección simultánea de las áreas urbanas y rurales de un país. Ello se puede hacer de dos maneras: 1) proyectando cada una de estas áreas y obteniendo por suma la proyección del total del país, o 2) proyectando el total del país y el área más pequeña, y por diferencia se obtiene la otra área. Posteriormente se desarrolló un programa complementario para agrupar cualquier proyección hecha con RUP, llamado RUPAGG. La combinación de ambos programas

permite realizar proyecciones por provincias, que coinciden con la proyección total del país (Arriaga, 2001:457-58).

Metodología de proyección

El programa RUP efectúa una simulación de la evolución de una población con el método de los componentes, semejante a un diagrama de Lexis, a partir de las cohortes de edades simples de la población base. No utiliza razones de supervivencia, sino tasas centrales de mortalidad. El procedimiento general es el siguiente:

- Calcula las defunciones anuales, por sexo y edad, con las tasas centrales de mortalidad y los factores de separación.
- Resta las personas fallecidas de las cohortes de población por edades simples y sexo.
- Envejece un año de edad a los sobrevivientes.
- Calcula los nacimientos anuales por sexo, de acuerdo a las tasas centrales de fecundidad y población femenina en edad reproductiva.
- Incorpora las personas nacidas, cada año y por sexo, como las cohortes de edad 0.
- Suma o resta la población migrante, por sexo y edad, para cada año calendario. (Arriaga, 2001: 375, 458-59).

Proyección de la mortalidad

RUP interpola linealmente tasas centrales de mortalidad por edades simples y sexo, salvo que se incorporen las defunciones registradas para determinados años calendarios. Las tasas centrales siempre se refieren a años calendarios. Cuando se ingresan tasas por grupos quinquenales, el programa supone que dentro del grupo el nivel de mortalidad es el mismo. Es posible que el usuario incorpore los factores de separación de las edades 0 y 1-4 años, como también las tasas centrales por edades simples del grupo 1-4 años.

Para los años en los que no se ofrecen tasas, el programa interpola entre las tablas de vida inmediatamente anterior y posterior a cada año, consideradas como pivotes. Para ello es preciso ofrecer al menos las tasas de una tabla de mortalidad cercana o anterior al año base de la proyección, y en caso de no dar otro juego de tasas, el programa contiene una tabla de vida límite para cada sexo.

Se pueden incorporar valores de esperanzas de vida al nacimiento por sexo en lugar de tasas de mortalidad, para los años comprendidos por la proyección. De esta manera, el programa adapta las tasas interpoladas a los niveles de mortalidad correspondientes a las esperanzas de vida incorporadas por el usuario.

Cuando se utilizan registros de defunciones, el usuario puede incorporar un número total de defunciones diferente a la distribución por sexo y edad que dispone. Por ejemplo, se puede indicar un número total de defunciones ajustadas por subregistro, o también un promedio de defunciones para tres o más años calendarios. Cuando se

utiliza esta opción, el programa ajusta proporcionalmente las defunciones por sexo y edades al número total que el usuario indica. Con esta función tampoco es necesario hacer ajustes de la distribución de las defunciones sin especificación de sexo o edad. (Arriaga, 2001:459-61)

Proyección de la fecundidad

RUP proyecta la fecundidad de manera semejante a la mortalidad. El programa interpola linealmente las tasas específicas de fecundidad ofrecidas por el usuario, entre las correspondientes al año base (o anteriores) y a los diferentes años de la proyección, o bien entre tasas de fecundidad límite. Se pueden fijar tasas globales de fecundidad para distintos años de la proyección, a cuyos niveles el programa ajusta las tasas específicas.

Al igual que las defunciones, el programa puede realizar ajustes de las distribuciones de nacimientos por sexo y edad de las madres. El usuario puede indicar un número total de nacimientos ajustado por subregistro o promedio de años calendarios, y el programa ajusta proporcionalmente los nacimientos por sexo y edad de las madres. (Arriaga, 2001:461)

Proyección de la migración

RUP interpola linealmente distribuciones por sexo y edad de migrantes, ya sean números absolutos o tasas, a partir de al menos una distribución etaria de migrantes para el año base. El programa emplea datos de migración internacional e interna para proyección de áreas internas de un país. Se pueden ofrecer distintas distribuciones para los años de la proyección, y también saldos migratorios netos a los que se ajustan las distribuciones etarias. RUP permite diferenciar entre inmigrantes y emigrantes en diferentes grupos por edades y sexo de la población. (Arriaga, 2001:462).

Formato de los datos de entrada

- **Población base:** Población por sexo y edades simples o por grupos quinquenales. El grupo abierto final puede ser 100 años y más u otro grupo de edad inferior, y debe coincidir con el grupo abierto final de las tasas de mortalidad correspondientes al año base y a la tabla de vida límite. RUP admite la indicación del número de población total para cada sexo distinto de la distribución etaria ofrecida, la cual será ajustada proporcionalmente a los totales indicados. Esto permite incorporar una distribución etaria proveniente de un censo y que la población total corresponda a mitad del año base con ajuste por omisión censal. En caso de utilizar grupos quinquenales, se puede indicar la población menor de 1 año. La población base debe estar referida a mitad del año calendario de inicio de la proyección. La utilidad RUPLEX permite copiar una distribución etaria desde una planilla de cálculo y pegarla automáticamente en el formato gramatical del programa.

Imagen 1: Ejemplo de ingreso de datos de una población base para el año 2001, por sexo y 17 grupos quinquenales (grupo abierto final 80+)

POP M52001	17	344821					
1703139	1760733	1738820	1685547	1669127	1388386	1211059	1134784
1089334	1001699	934799	750020	623791	512123	433098	296394
252120							
POP F52001	17	331288					
1641102	1705497	1683483	1618871	1645149	1402980	1238056	1174355
1123411	1040604	981520	807353	705803	620528	583819	446289
516253							

- **Mortalidad:** Tasas centrales de mortalidad o probabilidades de muerte por sexo y edades simples o grupos quinquenales, para un año calendario igual o anterior al año base. Se pueden incluir juegos de tasas o probabilidades para distintos años de la proyección, como también esperanzas de vida por sexo y número de defunciones. En este último caso, se pueden incluir el número de defunciones totales, por sexo, edades simples o grupos de edad. El programa ajusta las distribuciones de defunciones por edad a los totales incorporados, lo que permite ajustarlas por subregistro o promedios trianuales. Se pueden incluir también los factores de separación para las edades 0 y 1-4 años, de lo contrario se le indica al programa que calcule estos factores de acuerdo a una tabla modelo de Coale-Demeny a elección. Los datos siempre deben ser anuales. La utilidad RUPEX permite copiar una distribución de tasas o probabilidades de fallecer desde una planilla de cálculo y pegarla automáticamente en el formato gramatical del programa.

Imagen 2: Ejemplo de ingreso de tasas centrales de mortalidad para el año 2000, por sexo y 17 grupos quinquenales (grupo abierto final 80+), y factores de separación para las edades 0 y 1-4 años

MX	M52000	.1352	1.5952					
	0.01952	0.00072	0.00036	0.00034	0.00084	0.00145	0.00174	0.00208
	0.00264	0.00368	0.00560	0.00878	0.01384	0.02140	0.03271	0.04939
	0.07731	0.15481						
MX	F52000	.1332	1.4995					
	0.01529	0.00061	0.00026	0.00024	0.00038	0.00053	0.00068	0.00092
	0.00131	0.00195	0.00294	0.00444	0.00669	0.01011	0.01573	0.02519
	0.04350	0.11855						

Imagen 3: Ejemplo de ingreso de defunciones totales para el año 2001, totales por sexo, edades simples 0-4 años y 16 grupos quinquenales (grupo abierto final 80+).

DTH	E	2001	21	284760	154736	130970
0	1	6235	4838			
1	1	380	313			
2	1	282	238			
3	1	193	160			
4	1	145	82			
5	5	528	419			
10	5	608	413			
15	5	1907	776			
20	5	2601	819			
25	5	2287	880			
30	5	2329	1094			
35	5	2631	1446			
40	5	3443	2061			
45	5	5263	3063			
50	5	7681	4200			
55	5	10176	5175			
60	5	12921	6740			
65	5	16420	9186			
70	5	20383	13666			
75	5	21026	17800			
80	999	36754	57290			

Imagen 4: Ejemplo de ingreso de esperanzas de vida al nacimiento por sexo para el período 2010-2050

MXM	M	2010	72.24
MXM	F	2010	79.68
MXM	M	2015	72.99
MXM	F	2015	80.45
MXM	M	2020	73.68
MXM	F	2020	81.14
MXM	M	2025	74.32
MXM	F	2025	81.77
MXM	M	2030	74.91
MXM	F	2030	82.33
MXM	M	2035	75.45
MXM	F	2035	82.84
MXM	M	2040	75.96
MXM	F	2040	83.30
MXM	M	2045	76.42
MXM	F	2045	83.70
MXM	M	2050	76.84
MXM	F	2050	84.07

- **Fecundidad:** Tasas específicas de fecundidad por edades simples, comenzando de alguna edad entre los 10 a 19 años, o grupos quinquenales de edad a partir de los 10 o 15 años, para algún año calendario igual o anterior al año base. Se pueden incluir tasas globales de fecundidad para cualquier año comprendido por la proyección, como también el número de nacimientos totales, por sexo y edades de las madres. Como en el caso de las defunciones, aquí también se pueden indicar valores totales o por sexo que no coincidan con las distri-

buciones de nacimientos por edades de las madres, las que serán ajustadas a los totales indicados. Los datos siempre deben ser anuales. La utilidad RUPEX permite copiar una distribución de tasas específicas de fecundidad desde una planilla de cálculo y pegarla automáticamente en el formato gramatical del programa.

Imagen 5: Ejemplo de ingreso de tasas específicas de fecundidad quinquenales (a partir de los 15 años) para el año 2000, y nacimientos totales, por sexo y grupos de edad de las madres para el año 2001

ASFRF52000						
0.06416	0.11803	0.12352	0.10570	0.05966	0.01796	0.00154
BTH 2001	7	693353	349607	333677		
15 5	100082					
20 5	188415					
25 5	170748					
30 5	128521					
35 5	68162					
40 5	19658					
45 5	1515					

Imagen 6: Ejemplo de ingreso de tasas globales de fecundidad para el período 2010-2050

TFR	2010	2.36
TFR	2015	2.29
TFR	2020	2.23
TFR	2025	2.17
TFR	2030	2.11
TFR	2035	2.06
TFR	2040	2.00
TFR	2045	1.95
TFR	2050	1.90

- **Migración:** Se pueden incluir número absoluto o tasas de migración interna e internacional por sexo y grupos de edad, para algún año calendario igual o anterior al año base. Se pueden definir números o tasas positivas o negativas para diferentes grupos etarios y por sexo, para cada año comprendido por la proyección. En caso de establecer una hipótesis de migración nula, se pueden incorporar distribuciones etarias de migrantes iguales a cero. Los datos siempre deben ser anuales. La utilidad RUPEX permite copiar una distribución de migrantes o tasas de migración desde una planilla de cálculo y pegarla automáticamente en el formato gramatical del programa. (Arriaga, 2001:462-64, 480-99).

Imagen 7: Ejemplo de ingreso de número de migrantes internos e internacionales, por sexo y 17 grupos quinquenales, para el año 2001

RUMNM52001	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0								
RUMNF52001	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0								
MIGNM52001	-1368	-716	-647	-703	-1248	-1093	-896	-734
-546	-375	-277	-172	-125	-84	-61	-45	
-42								
MIGNF52001	-1322	-699	-638	-904	-1754	-1474	-1137	-879
-641	-433	-311	-185	-142	-105	-87	-70	
-87								

Formato de salida de los resultados

El programa RUP ofrecer una amplia variedad de datos e indicadores demográficos como salida de las proyecciones. Con la aplicación RUPEX, los resultados son ofrecidos en planillas de cálculo y en gráficos de las variables principales. A continuación se consignan los resultados ofrecidos a través de RUPEX por comandos:

Imagen 8: Hoja principal del programa RUPEX

RUPEX version 1.30

C:\NPCApps\RUPEX\ArgOmi.in

ARGENTINA 2001-50. Población_base_residentes_y_omisión.xls y estadísticas vitales.

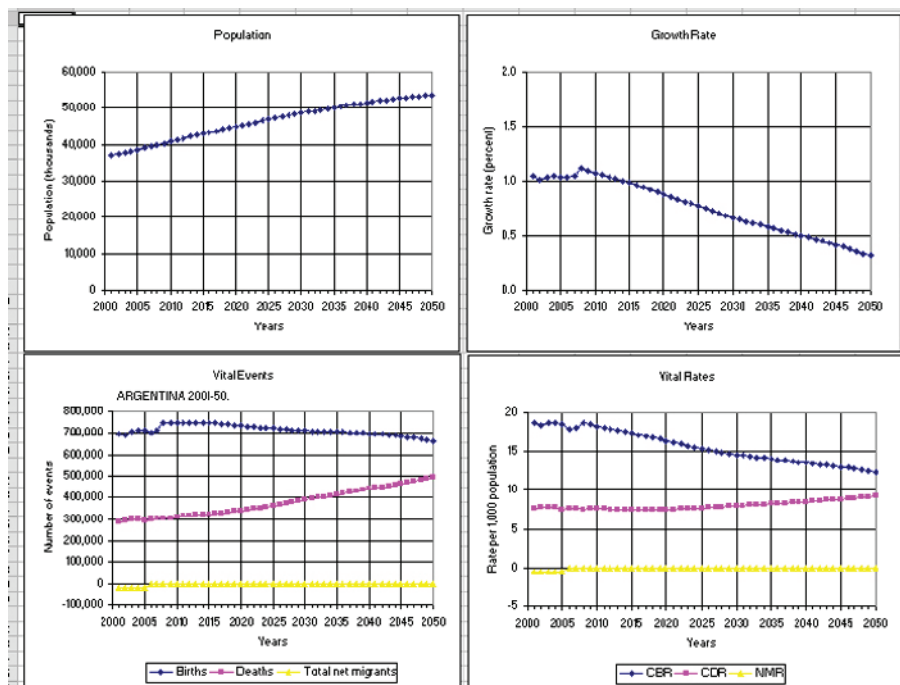
Select Input File	Edit Input File	Print Input File	SaveAs
Run RUP/RUPAG	View Listing File	Print Listing File	
Summary Tables	Mx Data	ASFR Data	Migration Data
Population data	Life Tables	Births Data & Single Year ASFRs	
Vital Rates	Death data		

- **Summary Tables:** En la solapa "SUMTAB1" se presentan los resultados generales de la proyección, compuestos por la población total proyectada a mitad de cada año calendario de la proyección, las tasas anuales de crecimiento exponencial, el porcentaje de crecimiento; número total de nacimientos, defunciones, migrantes internos, internacionales y totales; tasas brutas de natalidad, mortalidad, migración internacional, interna y total. A continuación, en la solapa "FIGS1" se grafica la población total proyectada, las tasas de crecimiento; el número de nacimientos, defunciones y saldo migratorio, como también sus tasas brutas. En la solapa "SUMTAB2" se presentan los principales resultados

referidos al crecimiento vegetativo de la población, compuesto por las esperanzas de vida al nacimiento por sexo y total, tasas de mortalidad infantil por sexo y total, tasas globales de fecundidad, diferencia entre esperanza de vida femenina y masculina, y razón de tasas de mortalidad infantil masculina sobre la femenina. A continuación, en la solapa "FIGS2" se presentan los gráficos de los indicadores de la solapa anterior.

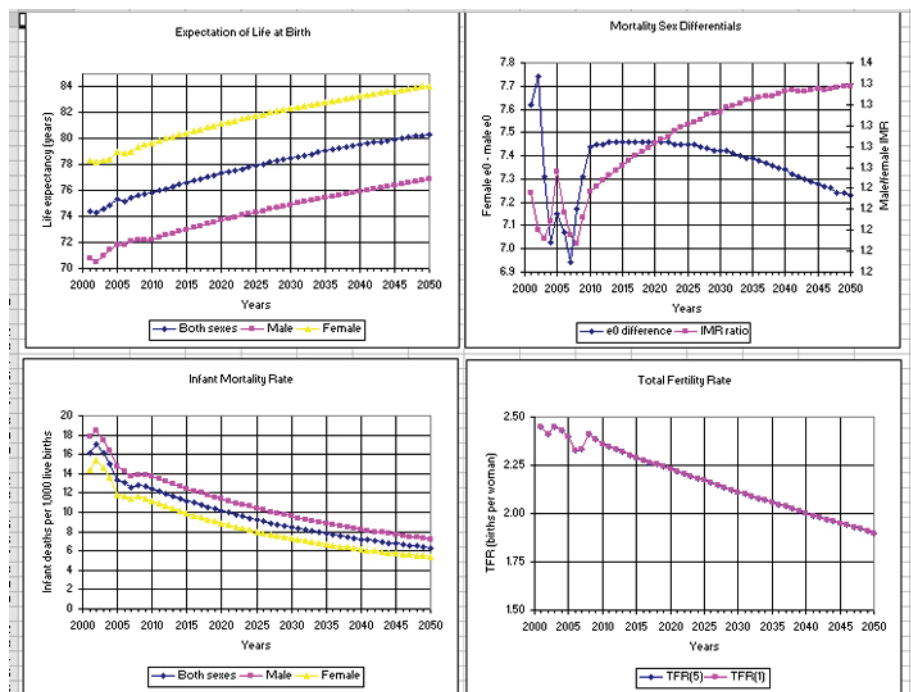
Imágenes 9 y 10: Ejemplo de resultados generales de proyección (Summary Table 1), cuadros y gráficos

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
SUMMARY TABLE 1: ZONA 1				C:\PCApps\RUPE\XArgOmi.in				07/05/2010 20:30					
ARGENTINA 2001-50. Población base residentes y estadísticas vitales													
		Calendar year data											
	Midyear population	Exponential growth rate (%)	Growth rate (%)	Births	CBR	Deaths	CDR	Net international		Net internal		Total net	
Year								Migrants	Rate	Migrants	Rate	Migrants	Rate
2001	37,120,046	#N/A	1.047	693,363	18.68	284,760	7.67	-20,000	-0.54	0	0.00	-20,000	-0.54
2002	37,503,832	1.029	1.011	692,045	18.45	293,065	7.81	-20,000	-0.53	0	0.00	-20,000	-0.53
2003	37,890,255	1.025	1.039	709,633	18.73	295,768	7.81	-20,000	-0.53	0	0.00	-20,000	-0.53
2004	38,266,653	1.041	1.042	715,479	18.69	296,548	7.75	-20,000	-0.52	0	0.00	-20,000	-0.52
2005	38,686,958	1.040	1.039	714,978	18.48	293,298	7.59	-20,000	-0.52	0	0.00	-20,000	-0.52



Imágenes 11 y 12: Ejemplo de resultados generales de proyección (Summary Table 2), cuadros y gráficos

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	
1	SUMMARY TABLE 2 : ZONA 1								07/05/2010 20:30			
2	C:\NPCApps\RUPEX\ArgOmi.in											
3	ARGENTINA 2001-50. Población base residentes y omisión.xls y estadísticas vitales											
4	Expectation of life at birth			Infant mortality rate				Total	Total	Female -	Male/	
5	Both			Both				Fertility	Fertility	male	female	
6	Year	sexes	Male	Female	sexes	Male	Female	rate (5)	rate (1)	e0	IMR	
7	2001	74.44	70.72	78.34	16.14	17.79	14.40	2.4518	2.4518	7.62	1.24	
8	2002	74.26	70.49	78.23	17.01	18.51	15.42	2.4119	2.4119	7.74	1.20	
9	2003	74.55	70.99	78.30	16.10	17.47	14.66	2.4475	2.4475	7.31	1.19	
10	2004	74.84	71.41	78.44	14.99	16.37	13.54	2.4321	2.4321	7.03	1.21	
11	2005	75.31	71.83	78.98	13.32	14.78	11.77	2.4003	2.4003	7.15	1.26	
12	2006	75.19	71.78	78.85	13.05	14.28	11.73	2.3294	2.3294	7.07	1.22	



- **Population data:** Ofrece información numérica y gráfica de la estructura etaria de la población proyectada. La solapa "Pyramid" presenta una pirámide de población por grupos quinquenales o edades simples, que grafica de manera dinámica todos los años comprendidos por la población (comando Dynamic Plot). Se pueden seleccionar los años calendarios de interés, modificar la velocidad de la visualización dinámica de las pirámides, la población máxima graficada por sexo y la edad abierta final. La solapa "Select" permite la generación de resultados de la población proyectada, para años calendarios de interés y hasta siete grupos especiales, los que se presentan en formato Excel en solapas independientes. Los resultados generados constan de la población total y por sexo, por grupos quinquenales de edad, en números absolutos y relativos, la razón de

masculinidad total y por grupos quinquenales, los mismos datos para 11 grupos especiales de edad y para los grupos especiales que el usuario solicite (hasta siete), edades medianas de la población total y por sexo, tasas de dependencia total, de menores y mayores, de la población total y por sexo.

Imagen 13: Ejemplo de pirámide de población proyectada (RUPPOP)

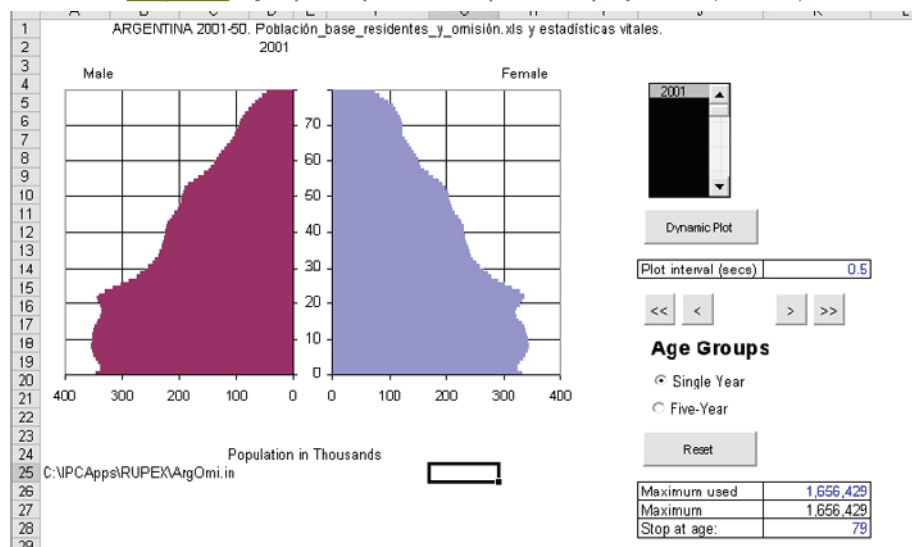


Imagen 14: Ejemplo de salida de datos de población proyectada por sexo y grupos de edad (RUPPOP)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Data for the	Year 2010							
2									
3	ARGENTINA 2001-50. Población_base_residentes_y_omisión.xls y estadísticas vitales.								
4									
5	Population by Age and Sex and Selected Derived Measures								
6		Midyear population			Percent			Sex	
7	Age	Both sexes	Male	Female	Both sexes	Male	Female	ratio	
8	All ages	40,803,166	20,037,626	20,765,540	100.0	100.0	100.0	96.5	
9									
10	0-4	3,591,814	1,850,752	1,741,062	8.8	9.2	8.4	106.3	
11	5-9	3,434,524	1,756,461	1,678,063	8.4	8.8	8.1	104.7	
12	10-14	3,337,283	1,697,698	1,639,585	8.2	8.5	7.9	103.5	
13	15-19	3,451,938	1,751,241	1,700,697	8.5	8.7	8.2	103.0	
14	20-24	3,368,662	1,709,097	1,659,565	8.3	8.5	8.0	103.0	
15	25-29	3,272,141	1,661,415	1,610,726	8.0	8.3	7.8	103.1	
16	30-34	3,201,285	1,602,545	1,598,740	7.8	8.0	7.7	100.2	
17	35-39	2,658,186	1,315,143	1,343,043	6.5	6.6	6.5	97.9	
18	40-44	2,362,749	1,161,528	1,201,221	5.8	5.8	5.8	96.7	
19	45-49	2,233,483	1,090,723	1,142,760	5.5	5.4	5.5	95.4	
20	50-54	2,099,684	1,022,303	1,077,381	5.1	5.1	5.2	94.9	
21	55-59	1,903,061	915,173	987,888	4.7	4.6	4.8	92.6	
22	60-64	1,699,093	801,850	897,243	4.2	4.0	4.3	89.4	
23	65-69	1,305,710	593,949	711,761	3.2	3.0	3.4	83.4	
24	70-74	1,046,568	449,500	597,068	2.6	2.2	2.9	75.3	
25	75-79	803,309	316,229	487,080	2.0	1.6	2.3	64.9	
26	80+	1,033,676	342,019	691,657	2.5	1.7	3.3	49.4	
27									
28	0	737,601	378,957	358,644	1.8	1.9	1.7	105.7	
29	1-4	2,854,213	1,471,795	1,382,418	7.0	7.3	6.7	106.5	
30	0-14	10,363,621	5,304,911	5,058,710	25.4	26.5	24.4	104.9	
31	15-24	6,820,600	3,460,338	3,360,262	16.7	17.3	16.2	103.0	
32	15-44	18,314,961	9,200,969	9,113,992	44.9	45.9	43.9	101.0	

- **Vital Rates:** Ofrece información detallada sobre eventos vitales y los principales indicadores relacionados, para los años calendarios de interés. En solapas independientes se presentan las tasas brutas de natalidad, mortalidad y migración, tasas de crecimiento anual; número absoluto de nacimientos, defunciones y migrantes, incremento natural y total, por sexo y total; nacimientos por edades de las madres, tasas específicas y global de fecundidad; esperanza de vida al nacimiento, tasas de mortalidad infantil y defunciones infantiles, totales y por sexo.

Imagen 15: Ejemplo de salida de datos de estadísticas vitales proyectadas (RUPPVR)

1	DATA FOR THE YEAR 1989 : T O T A L			
2				
3	RUPTA -- RUP TEST RUN A			
4				
5	VITAL RATE SUMMARY			
6	(RATES PER 1,000 POPULATION, EXCEPT WHERE NOTED)			
7	ITEM	RATE		
8	CBR	26.36		
9	CDR	6.70		
10	RNI (%)	1.966		
11	NET MIGRATION RATE	-15.26		
12	GROWTH RATE (%)	0.440		
13				
14				
15	COMPONENTS OF POPULATION GROWTH BY SEX			
16		BOTH SEXES	MALE	FEMALE
17	BIRTHS	286,680	146,836	139,844
18	DEATHS	72,844	41,518	31,326
19	NATURAL INCREASE	213,836	105,318	108,518
20	NET MIGRANTS	-166,022	-60,208	-105,814
21	POPULATION CHANGE	47,814	45,110	2,704
22				
23				
24	FERTILITY MEASURES			
25	AGE	ASFR	BIRTHS	
26	15-19	57.6	25,608	
27	20-24	162.5	70,274	
28	25-29	193.3	81,714	
29	30-34	155.6	57,781	
30	35-39	94.6	28,937	
31	40-44	66.6	16,456	
32	45-49	29.8	5,910	
33				
34	TFR	3.8000		
35				
36				
37	MORTALITY MEASURES			
38	ITEM	BOTH SEXES	MALE	FEMALE
39	EXPECTATION OF LIFE AT BIRTH	65.26	63.88	66.70
40	INFANT MORTALITY RATE	66.66	73.59	59.38
41	INFANT DEATHS	19,078	10,796	8,282
42	C:\IPCApps\RUPEX\SAMPLES\RUPTA.IN			

- **Mx Data:** Presenta las tasas centrales de mortalidad calculadas en la proyección, de acuerdo a la información de mortalidad aportadas por el usuario. La solapa "AgeCht" ilustra las tasas de mortalidad por sexo y grupos etarios, a través de un gráfico semilogarítmico. Se puede seleccionar los años calendarios de interés para obtener los gráficos (comando "Plot"), o bien correr un gráfico dinámico para varios o todos los años de la proyección (comando "Dynamic Plot"). En la solapa "TimerSer" se presenta un gráfico semilogarítmico con la

evolución temporal de las tasas centrales de mortalidad por sexo, a lo largo de todo el período de la proyección, para un grupo de edad seleccionado por vez.

Imagen 16: Ejemplo de salida de datos de tasas centrales de mortalidad proyectadas (AgeCht)

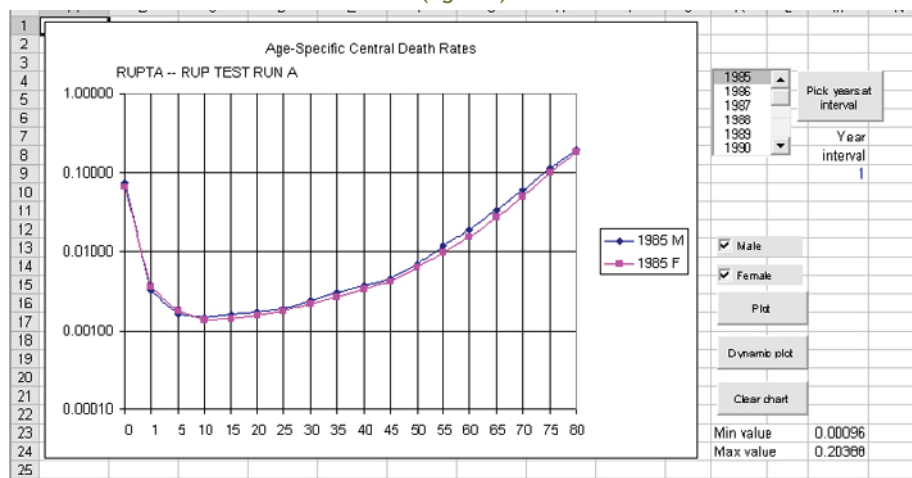
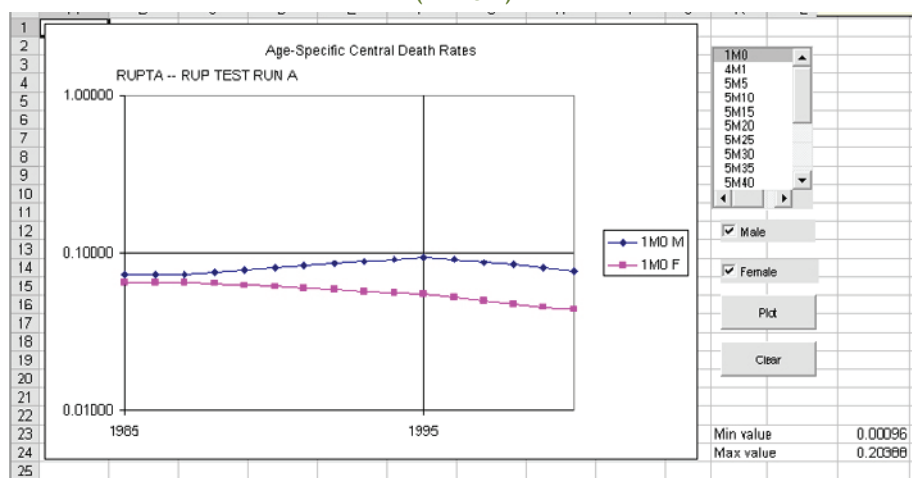


Imagen 17: Ejemplo de salida de datos de tasas centrales de mortalidad proyectadas (TimeSer)



- **Life Tables:** Construye tablas de vida abreviadas por sexo para los años calendarios seleccionados, en solapas de Excel independientes. Presenta información para edades simples menores de 5 años, como también los factores de separación de las edades 0 y 1-4 años de edad. Esta función requiere que se incorpore el comando OMX en el archivo de ingreso de datos, para que RUPLEX genere la información necesaria para el cálculo de las tablas de vida.

- **Death Data:** Ofrece información sobre las defunciones por sexo y edades simples calculadas en la proyección. La solapa “Pyramid” ilustra en una pirámide de población las defunciones por edades simples y sexo, para los años calendarios seleccionados o todo el período de la proyección mediante un gráfico dinámico. La solapa “Select” suministra información sobre el número absoluto y relativo las defunciones totales, por sexo, grupos quinquenales, 11 grupos especiales de edad y hasta 7 grupos especiales definidos por el usuario; edades medianas, tasas de dependencia total y por sexo.

Imagen 18: Ejemplo de salida de datos de defunciones proyectadas (DthSheet)

1	Data for the year 2010						
2							
3	ARGENTINA 2001-50. Población_base_residentes_y_omisión.xls y estadísticas vitales.						
4							
5	Death by Age and Sex and Selected Derived Measures						
6		Deaths			Percent		
7	Age	Both sexes	Male	Female	Both sexes	Male	Female
8	All ages	310,870	165,141	145,729	100.0	100.0	100.0
9							
10	0-4	10,822	6,129	4,693	3.5	3.7	3.2
11	5-9	840	489	351	0.3	0.3	0.2
12	10-14	973	589	384	0.3	0.4	0.3
13	15-19	2,661	1,919	742	0.9	1.2	0.5
14	20-24	3,307	2,494	813	1.1	1.5	0.6
15	25-29	3,362	2,487	875	1.1	1.5	0.6
16	30-34	3,728	2,604	1,124	1.2	1.6	0.8
17	35-39	4,128	2,676	1,452	1.3	1.6	1.0
18	40-44	5,325	3,469	1,856	1.7	2.1	1.3
19	45-49	7,805	4,896	2,909	2.5	3.0	2.0
20	50-54	12,255	7,944	4,311	3.9	4.8	3.0
21	55-59	16,636	10,772	5,864	5.4	6.5	4.0
22	60-64	22,753	14,837	7,916	7.3	9.0	5.4
23	65-69	26,999	17,178	9,821	8.7	10.4	6.7
24	70-74	32,259	19,413	12,846	10.4	11.8	8.8
25	75-79	39,059	21,571	17,488	12.6	13.1	12.0
26	80+	117,958	45,674	72,284	37.9	27.7	49.6
27							
28	0	9,310	5,281	4,029	3.0	3.2	2.8
29	1-4	1,512	848	664	0.5	0.5	0.5
30	0-14	12,635	7,207	5,428	4.1	4.4	3.7
31	15-24	5,968	4,413	1,555	1.9	2.7	1.1
32	15-44	22,511	15,649	6,862	7.2	9.5	4.7
33	15-49	30,316	20,545	9,771	9.8	12.4	6.7

- **ASFR Data:** Este comando ilustra la información proveniente de las tasas específicas de fecundidad calculadas en la proyección. La solapa “FIGS” ilustra las tasas de fecundidad por grupos etarios de las madres. Se pueden seleccionar los años calendarios de interés para obtener los gráficos (comando “Plot”), o bien correr un gráfico dinámico para varios o todos los años de la proyección (comando “Dynamic Plot”). En la solapa “TimerSer” se presenta un gráfico con la evolución temporal de las tasas específicas de fecundidad, a lo largo de todo el período de la proyección, para un grupo de edad seleccionado por vez.

Imagen 19: Ejemplo de salida de datos de tasas específicas de fecundidad proyectadas (FIGS)

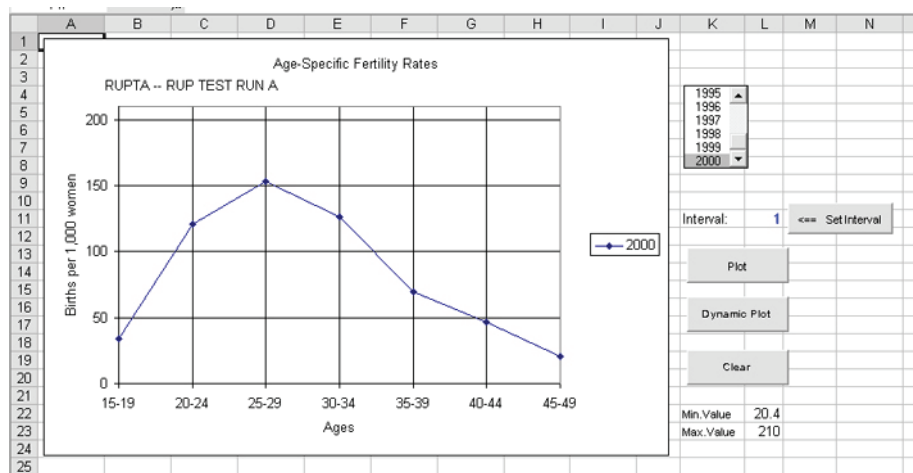
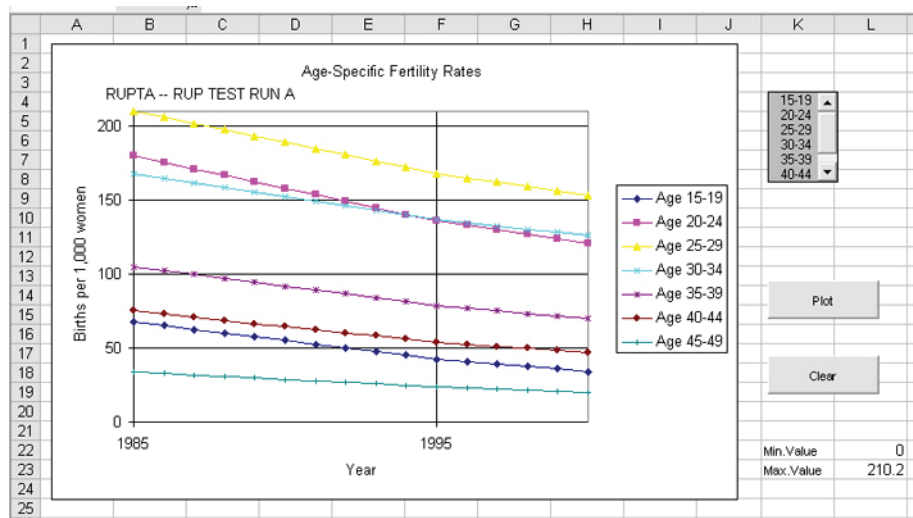
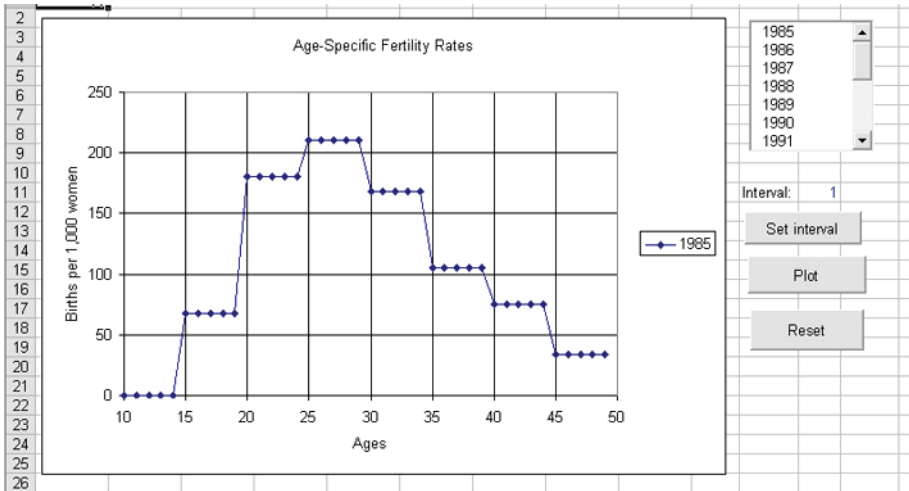


Imagen 20: Ejemplo de salida de datos de tasas específicas de fecundidad proyectadas (TimeSer)



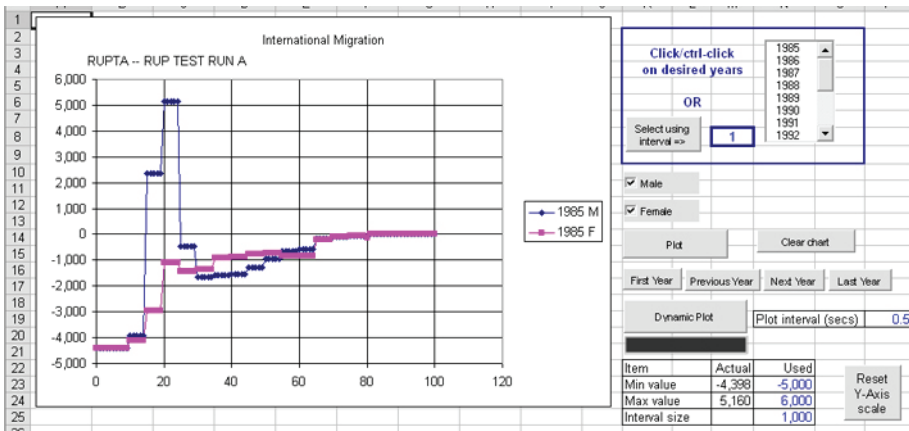
- **Births Data & Single Year ASFRs:** Ofrece información detallada sobre fecundidad. La solapa "Births" presenta el número de nacimientos calculados por edad simple de las madres, para cada año calendario de la proyección. La solapa "Pop" muestra el número proyectado de mujeres de 10 a 49 años de edad, por edades simples y años calendarios. La solapa "ASFRs" presenta las tasas específicas de fecundidad por edades simples y año calendario. La solapa "FIGS" contiene un gráfico donde se ilustran las tasas específicas de fecundidad, por edades simples y para los años seleccionados.

Imagen 21: Ejemplo de salida de datos de nacimientos proyectados (RUPTBHT)



- **Migration Data:** Este comando ofrece información detallada del movimiento migratorio calculado en la proyección. Las solapas “Male” y “Female” presentan la cantidad de migrantes netos por edades simples y año calendario, para cada sexo por separado. La solapa “AgeCht” grafica los migrantes por edades simples y sexo, para los años seleccionados (comando “Plot”), o bien construye un gráfico dinámico para todos los años de la proyección (comando “Dynamic Plot”). La solapa “Select” permite generar una salida de datos detallados de los migrantes correspondientes a los años calendarios que se seleccionen (número absoluto y relativo de migrantes totales, por sexo y grupos quinquenales, grupos especiales de edad creados automáticamente y siete grupos especiales que puede indicar el usuario, y razones de masculinidad). (Arriaga, 2001:464-67, 499-503).

Imagen 22: Ejemplo de salida de datos de migrantes proyectados (AgeCht)



Proyecciones subnacionales

El programa RUP contiene un programa auxiliar llamado RUPAGG que permite agrupar áreas proyectadas previamente con RUP. Ello requiere que primeramente se construyan proyecciones para las poblaciones de interés y luego se proceda a agruparlas o sustraerlas entre sí.

Una primera posibilidad es la obtención de resultados para un área interna de un país, mediante la proyección de la población total y la sustracción de la proyección del área complementaria a la que se desea (por ejemplo, provincia más desarrollada y resto del país, o población urbana y rural). La segunda posibilidad es la proyección de todas las áreas internas de un país para luego realizar todas las agrupaciones que el usuario desee. Ello permite tanto la obtención de la proyección total del país por la suma de todas las subáreas, como también la proyección de regiones o de grupos de subáreas con características comunes. RUPAGG permite el agrupamiento de hasta 300 subáreas.

Para obtener una correcta proyección nacional a partir de la agrupación de las proyecciones provinciales, se requiere la consistencia previa de la información referida a población base, mortalidad, fecundidad, migración interna e internacional. Para ello se requiere el ajuste de la información que se incorpora a cada proyección provincial, de manera que la suma de las poblaciones base de las subáreas sea igual a la población nacional; la suma de las defunciones por edad y sexo provinciales sea igual a las defunciones nacionales; la suma de nacimientos provinciales por edades de las madres sea igual a los nacimientos nacionales; la suma de los migrantes internacionales provinciales sea igual a los migrantes internacionales del país; y finalmente, que la suma de los migrantes internos por sexo y edad de todas las provincias sea igual a cero (Arriaga, 2001:525-28, 538-39).

Otro elemento importante a tener en cuenta es que el período temporal aplicable a la proyección de las áreas internas debe ser más reducido que el que habitualmente se aplica a un país. Arriaga recomendando proyectar las poblaciones subnacionales por un período no superior a 15 años, mientras que la población nacional puede ser proyectada por un período mayor (Arriaga, 2001:527, 536).

Una alternativa a la proyección por componentes de áreas subnacionales es la estimación matemática de las mismas a partir de los resultados de proyecciones de las áreas nacionales. Para ello se puede desagregar la proyección de una población nacional corrida con RUP, y estimar de las poblaciones internas a partir de la tasa de crecimiento intercensal. El paquete de herramientas informáticas PAS contiene una planilla de cálculo (PROYLOGT) que extrapola la población de las subáreas de un país mediante la función logística, y la ajusta a la población nacional proyectada por componentes. Posteriormente se puede estimar la estructura por sexo y edades de las subáreas a partir de otra planilla de cálculo (CTBL32) que, a través de una tabla de contingencia, ajusta la distribución etaria inicial de una subárea a la población estimada en un año futuro, y a su vez a la distribución etaria del área nacional para el mismo año.

Proyecciones específicas

El programa RUP no produce por sí mismo proyecciones de poblaciones específicas, tales como población económicamente activa, población urbana-rural o población en edad escolar. El paquete de herramientas informáticas PAS contiene planillas de cálculo que permite hacer estimaciones de estas poblaciones especiales a partir de los resultados de las proyecciones de población realizada con el método de los componentes. Las herramientas son las siguientes:

- **PROYLOGT-PEA:** Estima la población económicamente activa por grandes sectores de la economía, a través de la función logística. Requiere contar con una proyección de la población económicamente activa para los años de interés, y la proporción de la población económicamente activa en los sectores agrícola, industrial y de servicios, para dos momentos en el tiempo. La planilla extrapola logísticamente las proporciones observadas en los puntos de tiempo informados, y los ajusta a la población total proyecta por componentes.
- **PROYAESC:** Estima la población en edad escolar por edad y grado de una provincia o subárea, a partir de la proyección de la población provincial y de las tasas de escolaridad nacional.
- **PROY_EMP:** Estima la población ocupada y el exceso o déficit de fuerza de trabajo por sector de la economía, según la metodología de elasticidad. Requiere información de la población económicamente activa en los sectores agrícola, industrial y de servicios, en dos momentos de tiempo, como también del producto interno bruto por sectores.

Ventajas

A continuación se reseñan las principales ventajas que ofrece el programa RUP:

- **Resultados:** Ofrece resultados por año calendario y edades simples.
- **Ajuste de datos:** Ajusta las distribuciones de estadísticas vitales por sexo y edad al número total que incorpora el usuario. De esta manera, no es necesario hacer ajustes previos de las distribuciones de los hechos vitales que no informan correctamente el sexo o la edad de las personas. También posibilita emplear un número total promedio de defunciones o nacimientos de tres años consecutivos, y mantener las distribuciones por sexo y edad registradas para cada año calendario disponible.
- **Actualización de la población:** El programa permite actualizar la población desde la fecha de un censo hasta los últimos años disponibles de estadísticas vitales, a través de la proyección por el método de los componentes. En este tipo de actualización, automáticamente se obtienen todas las tasas demográficas (tablas de vida y tasas específicas de fecundidad por edad) las cuales tiene la ventaja de ser consistentes con los registros vitales y la proyección de la población.
- **Eventos extraordinarios:** Se puede simular eventos demográficos extraordinarios que podrían a las poblaciones de distintos países, ya sean naturales o

deliberados (guerras o movimientos de refugiados). RUP permite incorporar variaciones demográficas extraordinarias para uno o determinados años calendarios, aunque no guarden relación con la evolución regular de la población proyectada. Estos pueden ser muertes causadas por un desastre natural o guerra, aumento o descenso abrupto de nacimientos, y movimientos migratorios extraordinarios.

- **Proyecciones subnacionales:** Las proyecciones urbana y rural, o bien del área total y un subárea, ofrecen resultados con todas las características demográficas de las áreas tratadas. El uso del programa RUPAGG obtiene agrupaciones de proyecciones por componentes, con amplia cantidad de resultados y coherencia entre sí. Al poder procesar hasta 300 áreas simultáneamente, tiene una alta capacidad de cálculo y posibilita contar con un exhaustivo panorama demográfico para el interior de un país. Posibilita también el análisis por regiones, áreas económicas o poblaciones con características sociales específicas, mediante la adición de las proyecciones de diversas provincias.

Limitaciones

- Las interpolaciones entre los datos de mortalidad, fecundidad y migración provistos, se realizan de manera lineal. El programa no ofrece la posibilidad de interpolar de manera exponencial o logística los parámetros demográficos fijados.
- El grupo abierto final (80+, 85+, etc.) depende del grupo abierto final de las tasas de mortalidad del año base y límite provista por el programa. Si no coinciden, el programa no corre. Por lo tanto se necesita contar con tablas de vida con el mismo número de grupos etarios que la población base que se desea utilizar.
- Para que las salidas de resultados a través de la aplicación RUPEX sea correcta, la planilla de cálculo Excel debe estar configurada con el sistema de puntuación norteamericano (separación de miles con comas y separación decimal con puntos).
- La ejecución de las macros incorporadas en la aplicación RUPEX requieren que el programa Excel tenga un nivel de seguridad medio o menor, lo que puede volverlo más vulnerable a la recepción de virus con otros documentos o aplicaciones.
- La aplicación RUPEX debe ser instalada en el disco C: de las computadoras y no en otro disco o partición del disco rígido, lo que vuelve poco flexible la generación y búsqueda de archivos entre los directorios.
- Cuando se incorporan registros de estadísticas vitales para el año base de la proyección, las tasas centrales de mortalidad y específicas de fecundidad iniciales deben estar referidas a un año anterior al año base, de lo contrario el programa produce un error y no se ejecuta. Una solución es la utilización de las tasas correspondientes al año base (por ejemplo, 2001), y se lo adjudica al año calendario anterior al año base (por ejemplo, 2000).
- El programa RUP-RUPEX se encuentra redactado en inglés.

- Cuando se trabaja con tasas centrales de mortalidad por grupos quinquenales de edad, el programa calcula tasas centrales por edades simples que pueden producir una distribución incoherente de las defunciones al interior de los grupos quinquenales. Esto se observa en la pirámide de defunciones que se obtiene con el comando “Death Data”. Una posible solución es el uso de tasas centrales de mortalidad por edades simples.
- Cuando se trabaja con tasas específicas de fecundidad por grupos quinquenales se observa el mismo defecto encontrado con las tasas centrales de mortalidad. El comando “Births Data & Single Year ASFRs” muestra una distribución uniforme de los nacimientos por edades simples al interior de cada grupo quinquenal, lo que produce saltos importantes en el número de nacimientos entre edades límites de los grupos etarios (por ejemplo, los nacimientos de madres de 19 y 20 años, 24 y 25 años, etc.). La solución se encontraría en el uso de tasas de fecundidad por edades simples.
- Carga de datos: se debe respetar la gramática original de FORTRAN, caracterizado por la ubicación de los caracteres en columnas específicas (archivo *.in). Los errores de ubicación no son detectados por el programa en el momento de la carga, sino que se advierten en el momento de correr la proyección. Cuando esto sucede, se requiere abrir un archivo auxiliar (archivo *.out) donde el programa informa los errores cometidos. Esta información se ofrece a través de códigos o comandos que no son sencillos de interpretar, lo que dificulta la tarea de corrección de los errores cometidos en la carga de datos.
- La generación de nuevos archivos de ingreso de datos se debe realizar únicamente con el comando “SaveAs”. Como los archivos de ingreso de datos se visualizan a través de un editor de textos básicos (por ejemplo, Bloc de notas o Notepad), el usuario tiende a realizar copias con la función “Guardar como” del editor de textos, pero el archivo que se genera con este procedimiento no es reconocido luego por el programa como un archivo válido para correr una proyección.
- Proyecciones de poblaciones subnacionales: Requiere de la proyección por componentes de cada área de interés por separado, para luego integrarlas con el subprograma RUPAGG. Para que los resultados nacionales sean coherentes, se requiere de un importante trabajo de conciliación de la información sobre población base de todas las subáreas, como también los datos de mortalidad, fecundidad y migración. No siempre se dispone de información suficiente para todas las provincias de un país para realizar esta conciliación previa, especialmente en materia de migración internacional.

Programa PRODEM (PROyecciones DEMográficas)

Características generales

El programa PRODEM fue desarrollado por el Centro Latinoamericano y del Caribe de Demografía (CELADE), y su segunda versión (2.0) fue presentada en el año 1991. Es un

software que contiene un conjunto de métodos demográficos y matemáticos para la elaboración y desagregación de proyecciones de población. Presenta una estructura modular que permite la coherencia entre las proyecciones que se elaboran para las diferentes divisiones administrativas de un país y el área mayor que las contiene, a partir de la transmisión de la información generada de un nivel administrativo a otro.

PRODEM corre bajo un entorno D.O.S y contiene módulos desplegables de acuerdo a los niveles de desagregación deseada (áreas mayores, intermedias, menores, urbana-rural). Permite realizar una proyección simultánea de un país y sus respectivas áreas internas, o bien proyectar una población en particular o realizar estimaciones de fecundidad y mortalidad. (CELADE, 1991:1-1:3).

Imagen 23: Módulos desplegables del programa PRODEM



Metodología de proyección

PRODEM emplea diferentes métodos de proyección de acuerdo a los niveles de desagregación con los cuales el usuario trabaja. CELADE clasifica los diversos procedimientos en tres grupos:

- **Método demográfico:** Corresponde al método de componentes, que considera la evolución longitudinal de las cohortes de acuerdo a determinadas condiciones de mortalidad, fecundidad y migración. El programa se basa en la tercera versión del United Program in Fortran Language, de la División de Población de las Naciones Unidas, elaborado en 1981. Este método se aplica para la población nacional para proyectar la población por edad y sexo por quinquenios, para un período de hasta 100 años. También se puede aplicar este método para proyectar hasta tres áreas geográficas mayores, y poblaciones urbana o rural.
- **Métodos semi-demográficos:** Se trata de procedimientos que proyectan una población considerando su evolución histórica. El primer método es el de Relación de Cohortes, que se basa en la composición por sexo y edad observada

en dos censos para un conjunto de áreas intermedias, y en la proyección por componentes del área superior que las contiene; realiza una proyección de las variaciones observadas de las cohortes y se ajustan a la proyección del área mayor. El segundo método es el de Diferencial de Crecimiento que, con la misma información empleada por el procedimiento anterior, realiza una proyección transversal de la población por sexo y edad de las áreas intermedias, que también se ajustan a la proyección del área mayor que las contiene.

- **Métodos matemáticos:** Corresponde a los procedimientos que proyectan la población total de áreas menores a través de una función matemática, y luego la desagrega por sexo y edad. Las funciones matemáticas que se pueden utilizar son la lineal, exponencial o geométrica, logística (con información para dos momentos y valores asintóticos), logística de Murphy (igual que la logística pero para una asíntota superior de 60 años), Pickard I y II (proyecta proporciones observadas en dos o tres momentos de tiempo). (CELADE, 1991:1:4-1:8).

Formato de datos de ingreso

PRODEM requiere información de la población a proyectar por grupos quinquenales de edad. El ingreso se realiza de manera manual. Los años correspondientes a la población base, inicio y término de la proyección deben ser múltiplos de cinco (por ejemplo, 2000 y 2005), y admite hasta 30 quinquenios. El programa ofrece la posibilidad de hacer proyecciones a futuro, retroproyecciones y ambos procedimientos combinados. La información puede ser suministrada por el usuario o bien ser estimados por el sistema, a través de modelos y de los módulos que ofrece a tal fin. La información se debe cargar de manera manual.

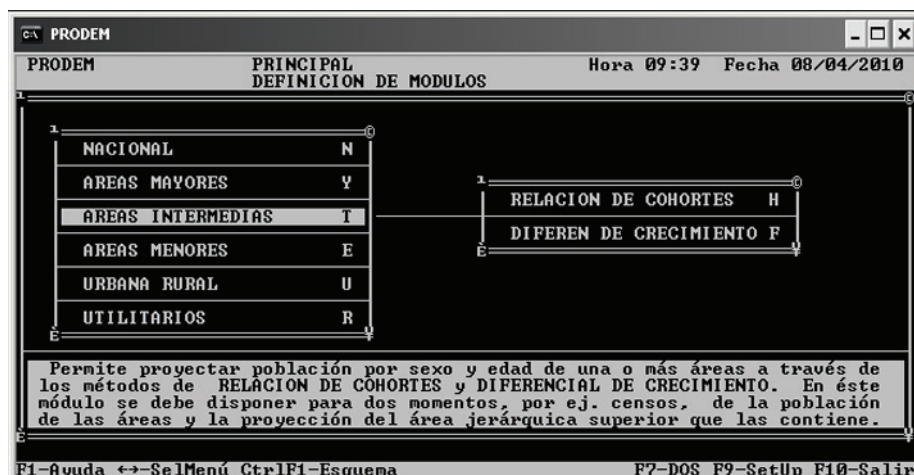
- **Población Nacional:** Requiere la población base por sexo y grupos quinquenales, con grupo abierto final igual a 80 años y más. Los datos de **migración** pueden ser en número absoluto de migrantes por sexo y edad, o bien tasas netas de migración y distribución para ambos sexos; también se pueden ofrecer datos correspondientes a mitad del quinquenio o al final. Los datos de **fecundidad** pueden ser tasas de fecundidad por quinquenio o bien la aplicación de algún modelo (africano, árabe, asiático o de fecundidad límite); también se solicita niveles de tasas brutas o globales de fecundidad, y relación de masculinidad al nacer. La información requerida para la **mortalidad** consiste en la elección de una de tabla de vida, de acuerdo a los modelos de Naciones Unidas y Coale y Demeny (Latinoamericano, General, Oeste, Norte, Este, Sur, Chileno, Sud-Asiático o Lejano Este), o provista por el usuario; se requiere las esperanzas de vida al nacimiento por sexo y para cada quinquenio considerado. (CELADE, 1991:4:1-22).

Imagen 24: Parámetros generales del programa PRODEM para la proyección por componentes de una población nacional



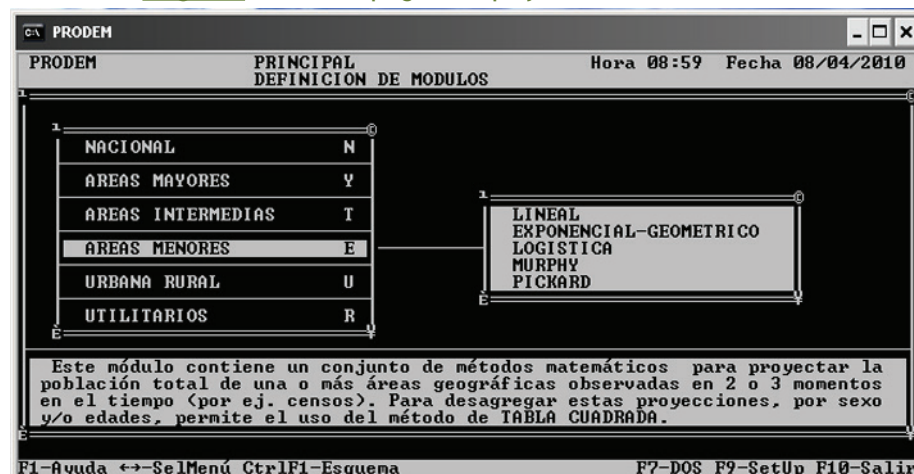
- **Áreas mayores e intermedias:** Ofrece la posibilidad de proyectar por los métodos de los componentes (sólo para áreas mayores), relación de cohortes o diferencial de crecimiento (sólo áreas intermedias). En el primer caso, se requiere información de fecundidad, mortalidad y migración para el área de interés y el área jerárquica superior que la contiene, y el programa calcula por diferencia la proyección del área complementaria por diferencia entre las dos primeras. El formato de ingreso es igual que para la población nacional. Para el método de **relación de cohortes**, se requiere las fechas de dos censos de población, información de fecundidad y mortalidad de un área mayor, población por sexo y edad del área mayor y de las subáreas consideradas para los dos censos tomados como referencia y de año inicial de la proyección, y población proyectada del área mayor cada cinco años. Para el método **diferencial de crecimiento** se requiere la misma información que para el procedimiento anterior. (CELADE, 1991:6:2-3).

Imagen 25: Parámetros generales del programa PRODEM para la proyección de áreas intermedias



- **Áreas menores:** Se requiere la población total de hasta 30 áreas menores en dos momentos de tiempo (o tres si se utiliza el método Pickard II) y valores asintóticos (para los procedimientos con funciones logísticas). Para realizar la desagregación por sexo y edad se puede utilizar el procedimiento Tabla Cuadrada del módulo Utilitarios, para lo cual se requiere contar con la proyección del área mayor, proyección de la población por sexo y una distribución etaria inicial de las áreas menores. (CELADE, 1991:7:2, 9:8-9).

Imagen 26: Módulo desplegable de proyección de áreas menores



Formato de salida de los resultados

PRODEM en su versión 2.0 ofrece resultados por pantalla en formato D.O.S. y sólo permite su impresión. Estos datos se pueden recuperar digitalmente a partir de los archivos que produce el sistema en la raíz del disco rígido de la computadora (C:).

- **Proyección Nacional:** El programa ofrece la población proyectada por grupos quinquenales o edades simples entre los 0 y 24 años de edad, población relativa, relaciones de masculinidad y dependencia, edad mediana; esperanza de vida al nacimiento total y por sexo, defunciones totales y de menores de 5 años, tasa bruta de mortalidad, mortalidad infantil total y por sexo, tasas de natalidad y fecundidad (específicas, global y general), nacimientos totales y por edad de las madres, relación niños-mujeres, edad media de la fecundidad, saldos migratorios por grupos quinquenales y sexo, migrantes totales y tasas netas de migración, tasas de crecimiento media anual y natural, pirámide de población y gráfico de evolución de la esperanza de vida y tasa global de fecundidad. (CELADE, 1991: 4:6-4:7, 4:26-4:27).

Imagen 27: Ejemplo de salida de datos de una población por sexo y grupos quinquenales proyectada con el programa PRODEM

PRODEM							
LISTADO DE SALIDA							
Hora 18:17 Fecha 3/8/2010							
EDAD/SEXO	2000 HOMBRES	2000 MUJERES	2005 HOMBRES	2005 MUJERES	2010 HOMBRES	2010 MUJERES	2010 HOMBRES
0-4	65152	61436	68451	66422	72529	70252	733
5-9	62584	60900	64762	61240	68128	66259	722
10-14	62704	60960	62235	60703	64486	61136	678
15-19	66095	65363	62112	60690	61056	60565	641
20-24	57859	58352	65499	65020	61497	60515	613
25-29	47969	49423	57254	57567	64706	64727	608
30-34	39409	40976	47348	48904	56532	57276	639
35-39	34202	36815	38531	40519	46601	48586	557
40-44	27666	30832	33351	36369	37739	40127	457
45-49	26536	29957	26784	30332	32368	35839	366
50-54	24420	28114	25238	29259	25498	29655	308
55-59	19229	23217	22719	27132	23486	28256	237
60-64	16061	20063	17377	22087	20534	25811	212
65-69	12015	16278	13786	18477	14940	20338	177
70-74	9349	13037	9514	14099	10932	16081	119
75-79	5727	8492	5476	10360	6609	11207	77
80 y +	4527	7665	5203	9069	6047	10980	66

- **Áreas Intermedias:** El método de **relación de cohortes** produce información de población total de cada área, por sexo y grupos quinquenales (con o sin ajuste al área mayor), estructura relativa, relaciones de masculinidad, coeficientes de crecimiento por grupos etarios, índices de crecimiento diferencial por sexo y grupos quinquenales, tasas globales de fecundidad, estructura relativa de fecundidad, relación de masculinidad al nacimiento. El procedimiento de diferencial de crecimiento ofrece la población total de cada área, por sexo y grupos quinquenales, población total de 15-64 años y femenina de 15-49 años, relación niños-mujeres, relaciones de masculinidad y de dependencia total, edad mediana, tasas anuales y diferenciales de crecimiento por grupos etarios. (CELADE, 1991:6:25-26).

Imagen 28: Ejemplo de salida de datos de la proyección de la población por sexo y edad de áreas intermedias

PRODEM						
LISTADO DE SALIDA						
Hora 10:36 Fecha 4/8/2010						
EDAD\SEXO	AREA 1 HOMBRES	MUJERES	SUBAREA 1 HOMBRES	MUJERES	SUBAREA 2 HOMBRES	MU
0-4	56658	54899	3007	2796	2880	
5-9	62889	62984	3405	3310	3226	
10-14	58125	58100	2828	2882	2912	
15-19	48182	48950	2020	1896	3112	
20-24	39515	42528	1705	1558	2436	
25-29	32908	35240	1546	1425	3019	
30-34	26823	30155	1237	1235	1540	
35-39	28256	31456	1265	1156	1592	
40-44	25744	28003	1058	848	1344	
45-49	20183	22256	807	752	1005	
50-54	17523	19991	736	705	909	
55-59	14933	17554	645	640	798	
60-64	12691	14792	571	533	637	
65-69	9839	11267	497	426	538	
70-74	6549	7833	281	263	359	
75-79	3902	5074	157	195	201	
80 y+	4063	6554	166	221	213	

- **Áreas menores:** Los procedimientos matemáticos calculan la población total de las áreas menores para 10 fechas como máximo, con o sin ajuste a la población proyectada del área mayor que las contiene. Con la opción del método de Tabla Cuadrada se puede obtener la población por sexo y grupos quinquenales. (CELADE, 1991:7:2,9:8-9).

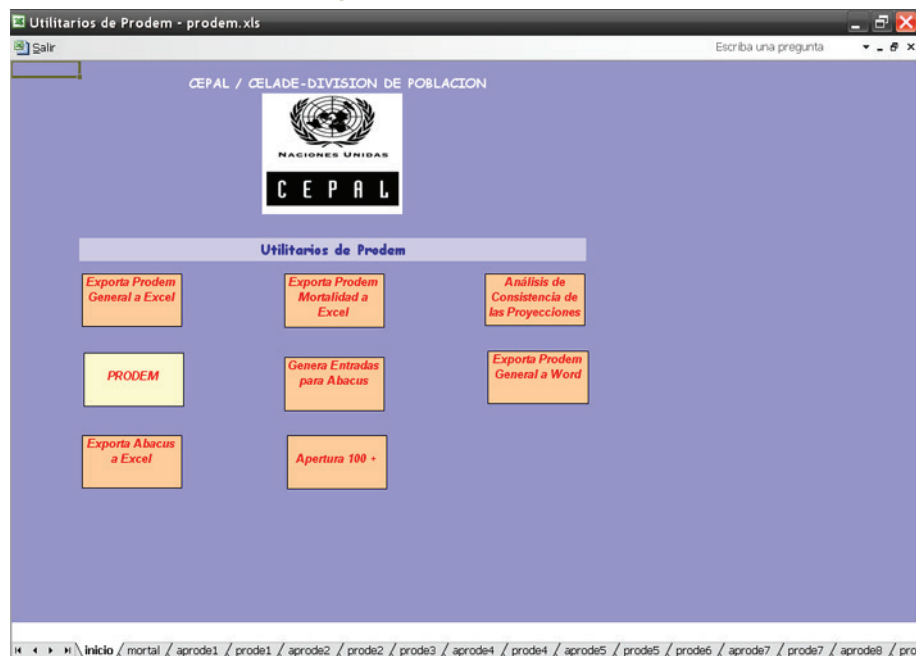
Imagen 29: Ejemplo de salida de datos de la proyección de la población total de áreas menores

PRODEM			
LISTADO DE SALIDA			
Hora 10:31 Fecha 4/8/2010			
METODO MURPHY			
A R E A	2001	2009	2020
SUBAREA 1	616664	687360	783091
SUBAREA 2	180672	242072	350329
SUBAREA 3	2576	2831	3168
SUBAREA 4	207	310	519
SUBAREA 5	25	32	42

CELADE ha desarrollado una herramienta informática, PRODEM.xls, que permite extraer los resultados generados por PRODEM y presentarlos en planillas de cálculo. A través del programa Excel se ejecutan macros que “leen” archivos de salida de PRO-

DEM 2.0 con extensión “.OUT”. Para ello es necesario primero efectuar la proyección en la versión original del programa.

Imagen 30: Utilitario PRODEM.xls



Cuando se ha realizado una proyección por el método de los componentes, el utilitario PRODEM.xls ofrece la siguiente información en planillas de cálculo:

- **Población:** población base y población proyectada por sexo y grupos quinquenales de edad, cada cinco años calendarios, en números absolutos y relativos; población sexo por edades simples entre los 5 y 24 años de edad.
- **Indicadores demográficos:** relaciones de masculinidad por grupos quinquenales de edad, tasas de dependencia total, relación niños-mujeres, edad mediana, tasas anuales de crecimiento (exponenciales y geométricas); tasas brutas de crecimiento natural, de natalidad y mortalidad; número total de nacimientos, defunciones y migrantes; tasas brutas y netas de reproducción, tasas globales y generales de fecundidad; esperanza de vida al nacimiento por sexo, tasa de mortalidad infantil, defunciones de 0 y 1-4 años de edad; cada 5 años calendarios.
- **Fecundidad:** tasas globales y específicas de fecundidad por grupos quinquenales de edad, edades medianas, nacimientos por edad de la madre, por períodos de 5 años calendarios.
- **Mortalidad:** esperanzas de vida al nacimiento por sexo, probabilidades de sobrevivencia por sexo y grupos quinquenales de edad, por períodos de 5 años calendarios.

- **Migración:** saldos migratorios por sexo y grupos quinquenales de edad, por períodos de 5 años calendarios.

Imagen 31: Salida de resultados de PRODEM en formato Excel

5	CUBA 2007 2020									
6	POBLACIÓN POR EDAD Y SEXO, HOMBRES									
7	POBLACIÓN HOME									
8	EDAD/AÑO	2007	2012	2017	2022					
9	TOTAL	5627669	5603854	5527696	5457504					
10	0-4	316446	292738	284333	261590					
11	5-9	366589	311772	288133	280818					
12	10-14	368815	360695	301987	283755					
13	15-19	437360	360477	352449	299788					
14	20-24	404823	429380	352973	346653					
15	25-29	341828	395590	420166	346942					
16	30-34	465274	330260	383846	410851					
17	35-39	529136	451737	317822	373694					
18	40-44	543195	514796	438487	308243					
19	45-49	377013	528299	500835	427474					
20	50-54	314125	363170	484449	485589					
21	55-59	295837	297883	345513	463437					
22	60-64	254447	274811	277488	323643					
23	65-69	210930	228587	247948	251720					
24	70-74	152450	179125	195287	213289					
25	75-79	111528	117418	139280	153458					
26	80+	137968	167077	192697	227461					
27										
28	CUBA 2007 2020									
29	POBLACIÓN POR EDAD Y SEXO, MUJERES									
30	POBLACIÓN MUJE									
31	EDAD/AÑO	2007	2012	2017	2022					
32	TOTAL	5610199	5603205	5570117	5529722					
33	0-4	297564	276174	268156	246774					
34	5-9	345532	293013	271646	264737					
35	10-14	349718	339896	287428	267442					
36	15-19	412991	341128	331346	281019					
37	20-24	380434	400939	329245	322370					
38	25-29	318704	370015	390521	321449					
39	30-34	446564	307129	358341	381556					
40	35-39	521748	434668	296181	349746					
41	40-44	540057	510176	424127	288429					
42	45-49	388522	507974	490791	415856					
43	ENTRADA MORTALIDAD / POBLACIÓN POR EDAD Y SEXO / NACIMIENTOS EDAD MADRE / POBLACIÓN EDADES SIMPLES / R									

Proyección de áreas subnacionales

PRODEM contiene módulos especiales para la proyección de áreas subnacionales, que se detallan a continuación:

- **Áreas intermedias:** El método de **relación de cohortes** permite la proyección de 10 áreas simultáneas, por un período máximo de 5 quinquenios, siempre que se cuente con la proyección por componentes de la población mayor que las contiene. La suma de las poblaciones de cada área intermedia debe ser igual a la población jerárquica mayor. El procedimiento de **diferencial de crecimiento** permite proyectar un máximo de 31 áreas; los períodos de la proyección pueden ser quinquenales (hasta 4 períodos) o anuales (6 u 11). También puede ofrecer resultados para 10 fechas de interés del usuario. (CELADE, 1991:6:6,17-18).
- **Áreas menores:** Este módulo calcula la población total de hasta 30 áreas menores de acuerdo a distintas funciones matemáticas (lineal, exponencial o geométrica, y diferentes variantes de la logística), para un máximo de 10 fechas a elección del usuario. Si se dispone de la proyección del área total, se puede ajustar la población total de cada subárea, y estimar la población por sexo y grupos etarios si se dispone de una distribución inicial de cada subárea. (CELADE, 1991:7:2,9:8-9).

- **Tabla cuadrada:** Este procedimiento permite desagregar la población proyectada de un área mayor hasta 10 subáreas por sexo y edad. Para ello se requiere contar con la distribución por sexo y grupos quinquenales de las subáreas para el momento inicial, y la estimación de la población de cada una hasta el final de la proyección. La población de las subáreas puede ser efectuada a partir del módulo Áreas Menores. (CELADE, 1991:9:6-7).

Proyecciones específicas

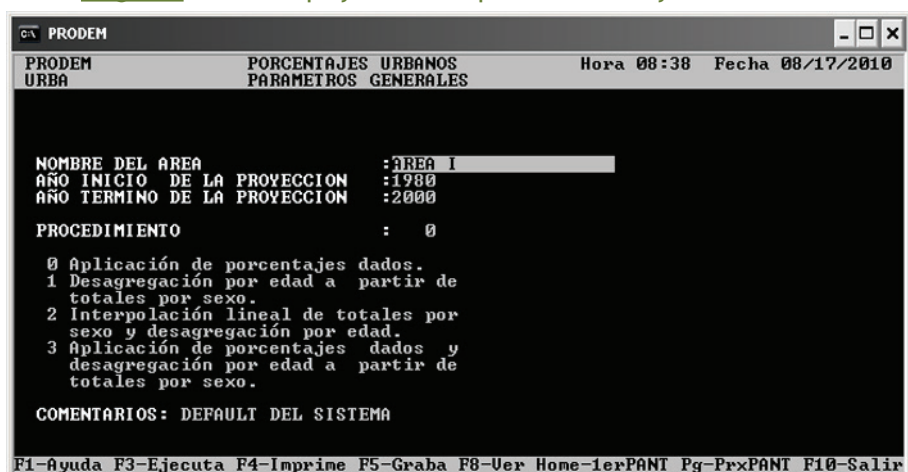
Población urbana y rural

El programa PRODEM contiene un módulo para la proyección de la población urbano-rural. Para su aplicación se requiere contar con una proyección del área mayor por componentes y proporciones de población urbana. El procedimiento “Porcentajes urbanos” ofrece las siguientes opciones:

- Indicar las proporciones de población urbana por sexo y grupos quinquenales para cada año de la proyección.
- Definir proporciones por sexo para cada quinquenio que cubre la proyección.
- Interpolarse linealmente la población urbana por sexo y desagregar por edades.
- Indicar proporciones de población urbana por sexo y edad hasta un año determinado e interpolarse hasta el final de la proyección.

Los resultados que ofrece este módulo son la población total, por sexo y grupos quinquenales, desagregada por población urbana y rural, en números absolutos y relativos. (CELADE, 1991:8:1-12).

Imagen 32: Módulo de proyección de la población urbana y rural de PRODEM



Suma de proyecciones

Este módulo permite realizar la suma de dos o más proyecciones, por edad y sexo, elaborada con el método de los componentes en los módulos de proyecciones Nacio-

nal o Áreas Mayores. Si se han proyectado poblaciones de jurisdicciones provinciales, la suma de proyecciones permite la obtención de la población proyectada para una región compuesta por las áreas que el usuario le indique al programa. (CELADE, 1991:9:3-5).

Proyección de la mortalidad

Este procedimiento permite interpolar probabilidades de fallecimiento entre una tabla de mortalidad inicial y una tabla límite, por sexo y grupos quinquenales, para un período de hasta 10 quinquenios. El período de estimación puede ser extendido a través de la concatenación de distintos archivos generados por este módulo. La tabla de mortalidad inicial la ingresa el usuario, mientras que la tabla límite puede ser elegida entre alguna de las tablas modelo. Entre las tablas límite disponibles se cuentan:

- Nueve modelos elaborados por CELADE- San José, con una esperanza de vida al nacimiento de 82,5 años para las mujeres y de 74 a 78 años para los hombres;
- La tabla límite de Bourgeois-Pichat adaptada por CELADE-Santiago para ser aplicadas en América Latina.
- Tablas de vida modelo de Coale y Demeny (Oeste, Este, Norte y Sur).

La información necesaria para la tabla de mortalidad inicial consiste en las probabilidades de morir de la población de 5 años y más, entre los 0-1 y 1-4 años, las esperanzas de vida al nacimiento y a la edad de 80 años, y los factores de separación para menores de 5 años (f_0 y f_1) por sexo. (CELADE, 1991:9:18-22).

Proyección de la fecundidad

Este procedimiento permite proyectar tasas globales de fecundidad o tasas brutas de reproducción, y tasas específicas de fecundidad para un período de hasta 20 quinquenios. La proyección se realiza a través de la función logística o con la función de Gompertz modificada. La información que se necesita es la relación de masculinidad al nacimiento y tasas específicas de fecundidad para un momento inicial. Si se va a emplear la función logística, se requieren tasas de fecundidad global para dos momentos de tiempo y valores asintóticos (superior e inferior). Si se aplica la función de Gompertz se requiere incluir juegos de tasas observadas y estándar, para la fecundidad global o de reproducción, tasas de fecundidad por edades, como también los parámetros α y β correspondientes a las tasas ingresadas. (CELADE, 1991:9:28-34).

Ventajas

- Es un software con más de 20 años de funcionamiento probado en América Latina.
- Permite la aplicación de los resultados de las proyecciones de las áreas mayores para las estimaciones de las áreas menores.
- Dispone de distintas funciones matemáticas para la estimación de poblaciones menores.

- Tiene integrado módulos para proyección de mortalidad y fecundidad
- El módulo de mortalidad genera tablas de vida.
- Permite la suma de proyecciones.
- Tiene desarrollada una rutina para exportar la información a Excel
- Las salidas de resultados en Excel son relevantes y completas.

Limitaciones

- El programa está desarrollado para el sistema operativo DOS, que resulta poco amigable para el usuario.
- La información se debe cargar de manera manual, por lo que requiere de tiempo y existe la posibilidad de cometer errores de tipeado. No permite transferir datos desde planillas de cálculos.
- El programa no cuenta con un sistema de grabación automática, por lo que se puede perder la información en caso de corte de energía o falla de la computadora.
- El período de la proyección debe definirse por un número de años múltiplo de 5.
- Si la población por edades no coincide con la población total ingresada el programa indica error y no realiza ajustes. Lo mismo ocurre con los datos de migrantes.
- El grupo abierto final está limitado a 80 años y más.
- Los resultados se ofrecen por períodos quinquenales, o cada cinco años calendarios. No se dan resultados por años calendarios simples.
- No genera gráficos de salida.
- Las proyecciones con el método de relación de cohortes sólo puede hacerse por un período máximo de 5 quinquenios.
- Las proyecciones de subáreas con los métodos de relación de cohortes y diferencial de crecimiento sólo pueden hacerse para un máximo de 10 subáreas simultáneas.

Programa PRODEX (PRODEM - Excel)

Características generales

PRODEX (versión 5.6) es una herramienta informática que combina las prestaciones del programa PRODEM con las facilidades de la planilla de cálculo Excel. Este instrumento es desarrollado por CELADE e intenta aprovechar las capacidades de cada programa, a fin de obtener proyecciones demográficas a través de un entorno moderno y flexible (Windows).

Desde la página principal se accede al módulo general para la proyección de la población, a los módulos auxiliares para la proyección de los componentes (fecundidad, mortalidad y migración) y al utilitario para realizar suma de proyecciones de diferentes unidades territoriales componentes de una unidad mayor.

Imagen 33: Página de inicio de PRODEX



Metodología de proyección

PRODEX utiliza el mismo método de los componentes contenido en el programa PRODEM, para la proyección de poblaciones nacionales. La principal diferencia radica en la consideración de la población por edades simples, definida por el usuario en el ingreso de datos.

Formato de datos de ingreso

Población base

Imagen 34: Página de proyección de la población (PRODEX)

En el primer módulo, “Proyección de la Población”, se requiere el ingreso del año base y final de la proyección, permitiendo hasta un período máximo de 100 años. La población base se ingresará por sexo y edades simples; el grupo abierto final puede ubicarse entre los 80 y 100 años de edad. Los valores pueden ser copiados y pegados desde una planilla de cálculo.

Imagen 35: Página de ingreso de la población base (PRODEX)

	HOMBRES	MUJERES	TOTAL CALCULADO
	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
0	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	
1	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	
2	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	
3	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	
4	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	
5	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	
6	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	
7	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	
8	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	
9	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	
10	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	
11	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	
12	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	
13	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	
14	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	
15	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	
16	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	
17	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	
18	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	

Mortalidad

En la sección de Mortalidad se requiere ingresar relaciones (o probabilidades) de supervivencia por sexo y edades simples, esperanza de vida al nacer por sexo, para cada año calendario. Esta información puede ser generada e importada a partir del módulo “Proyección de la Mortalidad”, o bien ser cargada manualmente o copiada desde una planilla de cálculo.

Imagen 38: Página inicial del módulo de proyección de la mortalidad (PRODEX)

Imagen 39: Página de ingreso de datos de mortalidad (PRODEX)

Migración

En el módulo de Migración se necesita ingresar información sobre saldo neto migratorio por sexo y edades simples, para cada año calendario de la proyección. Esta información puede ser generada e importada a partir del módulo “Proyección de la Migración”, o bien ser cargada manualmente o copiada desde una planilla de cálculo.

Imagen 40: Página inicial del módulo de proyección de la migración (PRODEX)

PROYECCION DEL SALDO MIGRATORIO REVISAR SESION

INGRESE DATOS BASICOS:

NOMBRE DE LA POBLACION:

EDAD FINAL DE MIGRACION:

AÑO INICIO:

AÑO FINAL:

salir

GENERACION DE PLANILLAS DE INGRESO DE DATOS DE MIGRACION

OUTPUTS

TASAS DE MIGRACION POR SEXO Y EDADES SIMPLES Y AÑOS CALENDARIO

TASAS NETAS DE MIGRACION POR SEXO POR AÑOS CALENDARIO

Imagen 41: Página de ingreso de datos de migración (PRODEX)

MIGRACION INTERNACIONAL

INGRESAR SALDO MIGRATORIO INTERNACIONAL POR EDADES

MODULO MIGRACION

IMPORTAR SALIDA MODULO MIGRACION

MIGRACION MUJERES

HOMBRES

SALDO TOTAL	1950	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965
0	768	-564	4	565	-9031	-10205	-14179	-12072	-3653	-4806	-8766	-8278	-3006	-501	0	0
1	8	-6	0	6	-30	-102	-142	-120	-36	-48	-87	-83	-30	-5	0	0
2	8	-6	0	6	-30	-102	-142	-120	-36	-48	-87	-83	-30	-5	0	0
3	8	-6	0	6	-30	-102	-142	-120	-36	-48	-87	-83	-30	-5	0	0
4	8	-6	0	6	-30	-102	-142	-120	-36	-48	-87	-83	-30	-5	0	0
5	9	-7	0	7	-108	-122	-170	-145	-44	-58	-105	-99	-36	-6	0	0
6	9	-7	0	7	-108	-122	-170	-145	-44	-58	-105	-99	-36	-6	0	0
7	9	-7	0	7	-108	-122	-170	-145	-44	-58	-105	-99	-36	-6	0	0
8	9	-7	0	7	-108	-122	-170	-145	-44	-58	-105	-99	-36	-6	0	0
9	9	-7	0	7	-108	-122	-170	-145	-44	-58	-105	-99	-36	-6	0	0
10	11	-8	0	8	-126	-143	-198	-169	-51	-67	-122	-116	-42	-7	0	0
11	11	-8	0	8	-126	-143	-198	-169	-51	-67	-122	-116	-42	-7	0	0
12	11	-8	0	8	-126	-143	-198	-169	-51	-67	-122	-116	-42	-7	0	0
13	11	-8	0	8	-126	-143	-198	-169	-51	-67	-122	-116	-42	-7	0	0
14	11	-8	0	8	-126	-143	-198	-169	-51	-67	-122	-116	-42	-7	0	0
15	12	-9	0	9	-144	-163	-226	-193	-58	-77	-140	-132	-48	-8	0	0
16	12	-9	0	9	-144	-163	-226	-193	-58	-77	-140	-132	-48	-8	0	0
17	12	-9	0	9	-144	-163	-226	-193	-58	-77	-140	-132	-48	-8	0	0
18	12	-9	0	9	-144	-163	-226	-193	-58	-77	-140	-132	-48	-8	0	0
19	12	-9	0	9	-144	-163	-226	-193	-58	-77	-140	-132	-48	-8	0	0
20	21	-15	0	15	-242	-273	-379	-323	-98	-129	-234	-221	-80	-13	0	0
21	21	-15	0	15	-242	-273	-379	-323	-98	-129	-234	-221	-80	-13	0	0
22	21	-15	0	15	-242	-273	-379	-323	-98	-129	-234	-221	-80	-13	0	0
23	21	-15	0	15	-242	-273	-379	-323	-98	-129	-234	-221	-80	-13	0	0

En caso de proyecciones subnacionales se deberán ingresar los saldos de migración interna con una pantalla de ingreso similar.

Formato de salida de los resultados

Una vez finalizado el ingreso de datos se abren dos opciones: una revisión o vista previa de los resultados y la generación de las salidas definitivas de la proyección (Imagen 42).

El botón de “VISTA PREVIA” permite recorrer las salidas para tener una rápida visión general de las salidas. Estas salidas aún contienen fórmulas de cálculo y celdas sobrantes, que serán eliminadas al generar el archivo de salidas.

El botón “GENERAR ARCHIVO DE SALIDAS” guarda todas las salidas en un archivo, que tomará su nombre del campo “NOMBRE DE LA POBLACIÓN” de la primera pantalla de la aplicación (Imagen 34).

El programa realiza una revisión preliminar sobre las población por edad y sexo proyectadas, a fin de detectar grupos con valores negativos. La aparición de una advertencia sobre “POBLACIONES NEGATIVAS” indica que deberá revisar la información ingresada y las hipótesis de evolución de los componentes.

El botón “GUARDAR SESION” genera un archivo “.dat” que almacena todos los datos ingresados en las planillas de los componentes, y puede ser recuperado desde la pantalla inicial de Prodex. (Imagen 33).

Imagen 42: Página final del módulo de proyecciones (PRODEX)



Ya sea a partir de la opción de vista previa o del archivo generado por el proceso de edición de las salidas, se llega a un listado de enlaces a planillas de cálculo que contienen los resultados de la proyección (Imagen 43).

Imagen 43: Página de salidas de resultados de PRODEX



Como se puede observar en la imagen anterior, PRODEX ofrece en primer lugar la información ingresada y luego los resultados de la proyección. Entre los principales resultados se destaca la posibilidad de contar con la población por edades simples y grupos quinquenales, por sexo y años calendarios, en números absolutos y relativos. De la misma manera se presentan datos de nacimientos por edad de las madres y defunciones. Para las migraciones se presenta la información ingresada.

Finalmente se ofrece un conjunto de indicadores demográficos por año calendario: población total y por sexo, relaciones de dependencia, niños por mujer, relaciones de masculinidad, tasas de crecimiento anual; tasas de crecimiento natural, de natalidad y mortalidad; número de nacimientos y defunciones; migrantes totales, por sexo y tasa bruta de migración; tasas de fecundidad global y general, tasa neta de reproducción y edad media de la fecundidad; esperanza de vida al nacimiento total y por sexo, tasa de mortalidad infantil, defunciones de 0 y 1-4 años de edad.

Imagen 44: Salidas de población proyectada con PRODEX

Cuba 1997-2020
2007-2020

POBLACIÓN AMBOS SEXOS (POR EDADES SIMPLES)

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
TOTAL	11 237 868	11 242 140	11 242 965	11 248 751	11 241 810	11 239 823	11 234 510	11 225 803	11 213 864	11 214 541	11 211 813	11 206 661	11 196 071	11 182 868
0	111 020	110 708	110 633	110 585	110 541	110 498	110 456	110 414	110 372	110 330	110 288	110 246	110 204	109 547
1	114 914	110 708	110 633	110 585	110 541	110 498	110 456	110 414	110 372	110 330	110 288	110 246	110 204	110 505
2	122 428	114 653	110 448	110 418	110 376	110 334	110 292	110 250	110 208	110 166	110 124	110 082	110 040	111 390
3	129 993	122 180	114 407	110 204	110 126	110 048	110 000	110 000	110 000	110 000	110 000	110 000	110 000	112 302
4	135 646	129 749	121 938	114 167	109 966	117 887	116 043	114 756	116 923	114 655	113 358	112 275	111 473	113 245
5	136 391	135 271	129 376	121 566	113 798	109 598	117 517	115 674	114 387	116 512	115 460	114 192	112 895	111 813
6	140 789	136 016	134 897	129 002	121 196	113 429	109 230	117 147	115 305	116 107	116 232	115 179	113 912	112 815
7	144 804	140 417	135 645	134 525	128 634	120 829	113 063	108 865	116 781	115 027	113 829	115 954	114 901	113 634
8	145 407	144 523	140 047	135 276	134 158	128 267	120 463	112 699	108 501	116 504	114 750	115 553	115 677	114 625
9	144 640	145 037	144 153	139 677	134 908	133 790	127 900	120 098	112 334	108 225	116 228	114 474	113 276	115 400
10	139 740	144 185	144 582	143 698	139 225	134 456	133 339	127 449	119 648	111 995	107 887	115 888	114 134	112 937
11	138 533	139 248	143 729	144 125	143 243	138 771	134 003	132 886	126 997	119 307	111 655	107 547	115 547	113 794
12	140 899	138 075	138 626	143 269	143 668	142 786	138 314	133 548	132 430	126 653	118 964	111 313	107 206	115 205
13	145 335	140 437	137 613	138 364	142 808	143 207	142 326	137 055	133 061	132 063	126 206	110 618	110 969	106 963
14	150 035	145 859	139 971	137 148	137 901	142 345	142 743	141 862	137 392	132 739	131 732	126 957	118 270	110 623
15	161 854	152 368	145 194	139 309	136 489	137 242	141 685	142 083	141 202	136 892	132 240	131 233	125 460	117 775
16	173 041	161 179	151 696	144 525	138 644	135 825	136 578	141 020	141 418	140 697	139 389	131 737	130 731	124 995
17	175 911	172 356	160 498	151 019	143 854	137 976	135 157	135 910	140 350	140 908	140 188	138 681	131 231	130 225
18	173 382	175 218	171 665	159 812	150 341	143 179	137 303	134 485	135 237	139 637	140 395	139 675	135 369	130 721
19	168 063	172 684	174 520	170 968	159 125	149 658	142 499	136 625	133 808	134 721	139 319	139 678	139 158	134 054
20	160 596	165 201	171 889	173 733	170 189	159 351	148 688	141 733	135 861	133 228	134 140	138 736	139 285	136 571
21	164 061	159 811	164 493	171 108	172 848	169 405	157 573	148 114	140 962	135 277	132 643	133 556	138 150	138 708
22	159 814	163 269	159 021	163 701	170 319	172 158	168 617	156 791	147 337	140 372	134 688	132 056	132 968	137 560
23	153 953	159 020	162 473	158 228	162 912	169 526	171 364	167 825	156 005	146 739	139 778	134 097	131 465	132 377
24	146 838	153 158	158 222	161 673	157 437	162 118	168 729	160 566	167 029	155 399	146 138	139 180	133 502	130 872
25	131 395	146 068	152 384	157 445	160 301	156 667	161 346	167 953	169 789	166 433	154 809	145 552	138 598	132 924
26	125 086	130 631	145 295	151 607	156 671	160 125	155 894	160 570	167 173	169 167	165 532	154 215	144 963	138 014
27	129 374	125 122	129 865	144 519	150 833	155 894	159 346	155 117	159 790	166 568	168 891	165 228	153 618	144 371
28	131 115	127 605	124 358	129 095	143 746	150 056	155 113	158 563	154 337	159 186	165 960	167 971	164 621	153 017
29	143 762	130 341	126 834	123 587	128 328	142 969	149 275	154 329	157 776	153 732	158 577	165 347	167 357	164 009
30	159 670	142 840	129 429	125 924	122 885	127 423	142 054	148 355	153 406	157 063	153 021	157 863	164 628	166 638
31	167 354	158 731	141 914	128 513	125 017	121 780	126 515	141 134	147 431	152 690	156 345	152 306	157 145	163 905
32	176 308	166 403	157 787	140 964	127 599	124 106	120 871	125 602	140 211	148 714	151 969	155 622	151 585	156 421
33	194 309	175 343	165 446	156 837	140 054	128 681	123 100	119 958	124 685	139 493	145 992	151 243	154 893	150 859
34	214 197	193 319	174 370	164 482	155 888	139 119	125 756	122 269	119 040	123 974	138 770	145 263	150 510	154 157
35	217 454	212 197	192 339	173 408	163 537	154 950	138 196	124 846	121 362	118 341	123 271	138 055	144 542	149 785
36	210 554	216 437	212 184	191 348	172 444	162 582	154 004	137 266	123 929	120 654	117 636	122 562	137 332	143 813
37	206 853	209 528	215 404	211 156	190 352	171 468	161 617	153 047	136 327	123 210	119 939	118 924	121 844	136 600
38	205 491	205 814	208 498	214 354	210 122	189 341	170 479	160 638	152 078	135 585	122 482	119 214	116 202	121 118

Imagen 45: Salidas de indicadores demográficos proyectados con PRODEX

Cuba 1997-2020
2007-2020

INDICADORES DEMOGRÁFICOS (AÑOS CALENDARIO)

AÑO	POBLACIÓN			RELACIONES DE		TASAS MEDIAS ANUALES DE CRECIMIENTO (%)		TASAS IMPLÍCITAS (POR MIL.)		NÚMERO ESTIMADO			
	TOTAL	HOMBRES	MUJERES	DEPENDENCIA	HIJOS-MUJERES (POR MUJER)	MASCULINIDAD (POR MUJER)	EXPONENCIAL	GEOMÉTRICO	CRECIMIENTO NATURAL	BRUTA NATURAL	BRUTA MORTALIDAD	NACIMIENTOS	DEFUNTO
2007	11 237 868	5 627 669	5 610 199	42.4	20.3	100.3	0.0	0.0	3.4	10.5	7.1	117 977	80.2
2008	11 242 140	5 628 880	5 613 260	42.4	19.8	100.3	0.0	0.0	3.1	10.3	7.3	116 146	81.8
2009	11 242 965	5 628 358	5 614 607	42.4	19.4	100.2	0.0	0.0	2.8	10.2	7.4	114 860	83.4
2010	11 240 751	5 626 316	5 614 435	42.6	19.3	100.2	0.0	0.0	3.1	10.4	7.3	116 839	82.0
2011	11 241 810	5 625 901	5 615 909	42.8	19.6	100.2	0.0	0.0	2.8	10.3	7.5	115 740	84.0
2012	11 239 823	5 623 960	5 615 863	43.1	20.1	100.1	0.0	0.0	2.5	10.2	7.6	114 428	85.9
2013	11 234 510	5 620 353	5 614 156	43.3	20.3	100.1	-0.1	-0.1	2.2	10.1	7.8	113 094	87.9
2014	11 225 803	5 615 041	5 610 762	43.5	20.6	100.1	-0.1	-0.1	2.0	10.0	8.0	111 947	90.0
2015	11 213 864	5 608 109	5 605 755	43.7	20.9	100.0	0.0	0.0	2.3	10.1	7.8	112 961	86.9
2016	11 214 541	5 606 264	5 608 277	44.0	21.2	100.0	0.0	0.0	2.0	10.0	8.0	111 867	89.2
2017	11 211 813	5 602 725	5 609 088	44.3	21.5	99.9	-0.1	-0.1	1.7	9.9	8.2	110 778	91.5
2018	11 205 661	5 597 487	5 608 175	44.7	21.7	99.8	-0.1	-0.1	1.4	9.8	8.4	109 705	93.8
2019	11 196 071	5 590 543	5 605 528	45.2	22.0	99.7	-0.1	-0.1	1.1	9.7	8.6	108 512	96.2
2020	11 182 868	5 581 812	5 601 048	45.7	22.3	99.7	-0.1	-0.1	1.4	9.8	8.3	109 170	93.2

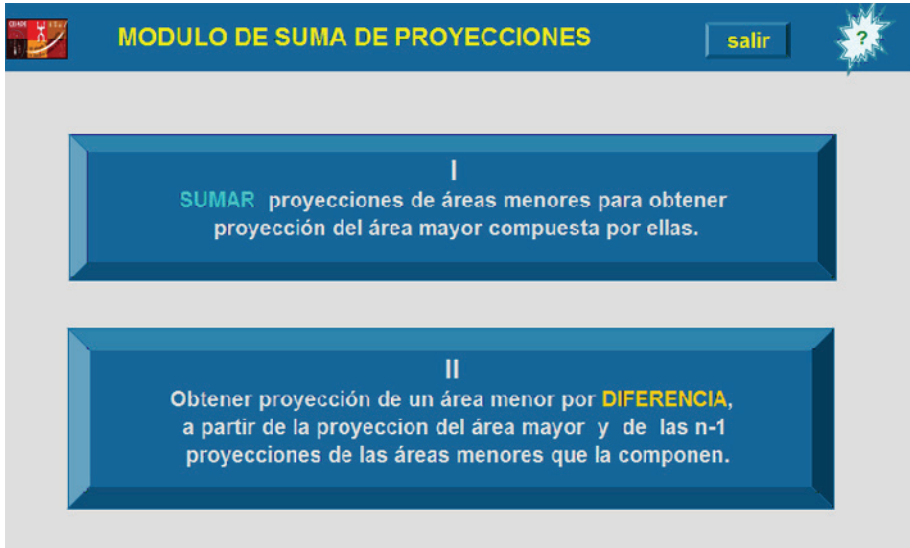
Proyección de áreas subnacionales

La herramienta PRODEX permite desarrollar proyecciones por componentes para unidades menores y recomponer la proyección del área superior que las contiene mediante el módulo de suma de proyecciones. El módulo utilitario de suma de proyecciones permite realizar dos operaciones básicas (Imagen 46):

1. Calcular las proyecciones de población de una unidad territorial superior a partir de la suma de las proyecciones de las unidades territoriales menores que la componen.

2. Obtener la proyección de población de un área menor como diferencia entre la población de un área menor que la contiene y la suma del resto de las otras áreas interiores que la componen en su totalidad.

Imagen 46: Página inicial del módulo de suma de proyecciones (PRODEX)



Proyecciones específicas

PRODEX no tiene aun desarrollados módulos de proyecciones específicas. Sí permite la proyección independiente de los componentes de una proyección (fecundidad, mortalidad y migración), que pueden ser aplicados eventualmente a una proyección.

Ventajas

- Es un sistema integrado entre sus distintos módulos y de simple manipulación.
- Contiene modelos de fecundidad y mortalidad, los que pueden ser estimados independientemente de las proyecciones.
- El grupo abierto final puede variar desde 80 años y más hasta 100 años y más.
- Permite la proyección de la mortalidad por método de incrementos y de interpolación logística.
- Admite el ingreso de la estructura de mortalidad por probabilidades (q_x) o tasas centrales (m_x).
- Permite la proyección de la fecundidad a través de una interpolación logística.
- Admite proyectar la migración por interpolación logística o lineal.
- Genera un conjunto de indicadores relevantes y todas las tablas de mortalidad anuales para el período abarcado por la proyección

Limitaciones

- El programa tiene dependencia de Microsoft Office y macros VBA. Esto puede considerarse una fortaleza y debilidad al mismo tiempo. Por un lado, es fortaleza en el sentido de trabajar con una planilla de cálculo reconocida y utilizada a gran escala en todo el mundo, lo que facilita la capacitación y el uso de la herramienta. Por otro parte, se puede considerar una debilidad en el sentido en que el usuario está a merced de cambios que pudiera realizar el fabricante del software, que vuelvan no operativos los desarrollos.
- No permite el ingreso de registros de estadísticas vitales (defunciones y nacimientos) en los módulos de mortalidad y fecundidad.
- Faltan gráficos de interpretación de los resultados de las proyecciones. Actualmente se está trabajando en su incorporación.
- No permite el ingreso de información por edades quinquenales.
- No tiene desarrollados módulos para poblaciones específicas (especialmente urbana-rural y población económicamente activa).

POPGROUP

Características generales²

POPGROUP es un programa informático desarrollado por el Centre for Census and Survey Research de la Universidad de Manchester (Inglaterra), y desde mayo de 2010 pertenece a Local Government Association (Inglaterra). Permite realizar proyecciones de población por sexo y edades simples, referidos a una o más subpoblaciones (provincias, grupos étnicos, distritos u otras). Cuenta con otros programas accesorios para la proyección del número de hogares (HOUSEGROUP) y de la fuerza de trabajo (LABGROUP), que trabajan de manera independiente aunque con una metodología y procedimientos similares.

El programa funciona a través de Excel, lo cual facilita a los usuarios la entrada de la información base así como de las hipótesis del comportamiento futuro de los nacimientos, las defunciones y las migraciones. Los resultados son también obtenidos en planillas de cálculo, con rutinas para la extracción de datos y gráficos, que ofrecen al usuario un acceso flexible a amplios y detallados resúmenes estadísticos para los componentes de la proyección. Los resúmenes estadísticos posibilitan la comparación de los pronósticos en determinados momentos del período de proyección, evaluar los cambios poblacionales y los componentes de cada cambio.

² Cf. ANDELIN, J. - SIMPSON, L.: POPGROUP. Population Estimation and Forecasting System. Reference Manual. Manchester, Cathie Marsh Centre for Census and Survey Research - University of Manchester, 2007.

Características generales

POPGROUP trabaja con seis componentes: fecundidad, mortalidad, inmigración y emigración interna, inmigración y emigración externa. La selección de cualquiera de los cuatro componentes de migración para la proyección es opcional.

Los datos mínimos requeridos para correr una proyección son las tasas por edad de cada componente (fecundidad, mortalidad y migraciones). Sin embargo el programa ofrece varias opciones para ajustar estas tasas iniciales durante el período de proyección, con hipótesis del comportamiento de cada componente. Las opciones pueden ser: valores totales, o por sexo, tasas específicas por edad, o diferenciales de cada componente en diferentes años a proyectar.

Con relación a los requerimientos en Hardware y Software, POPGROUP fue creado en una PC con un procesador Intel Celeron 2.6 GHz y 256 Mb de memoria, en ambiente Windows XP. Se diseñó usando EXCEL 2000 V3, por lo que no es compatible en todas sus opciones con EXCEL 97. Es conveniente utilizar versiones de EXCEL del 2003 en adelante, y ambiente Windows 98/ME/2000/XP/7.

Se recomienda desinstalar el programa Google Desktop, ya que causa graves problema en EXCEL VBA al abrir y cerrar hojas de trabajo que contienen ciertos módulos de códigos.

Para trabajar en POPGROUP se debe tener instalado Microsoft Excel 2003 o 2007 con las macros habilitadas. La secuencia de pasos para habilitarlas son: menú Herramientas - Macro- Seguridad (a) el Nivel de Seguridad “medio” y (b) Editores de Confianza con ambas opciones seleccionadas.

Formato de datos de ingreso

El programa tiene una hoja de trabajo principal llamada “MODEL-SETUP”, que se utiliza para establecer los detalles iniciales de la proyección y las plantillas sobre las que se establecerán los datos de entrada y las salidas de proyección (archivos .SKEL, .INP, .OUT).

Imagen 47: Página "Model_SETUP.xls" del programa POPGROUP

	A	B	C	D	E	F
1	POPGROUP Population Estimates and Forecasts					
2						
3	Model Set-up Information					
4	POPGROUP version 3.0					
5	File Header:		Cuba y sus Provincias			
6	Base Year of population data:		2007			
7	Maximum number of years to be forecast:		13			
8						
9	Directory in which to save the skeleton workbooks:		F:\Mis Documentos\DATA\alaplproyecciones\asistencia tecnica\PopGroup\CubaProv_skel			
10	Directory in which to save data input workbooks:		F:\Mis Documentos\DATA\alaplproyecciones\asistencia tecnica\PopGroup\CubaProv_inp			
11	Directory in which to save output workbooks:		F:\Mis Documentos\DATA\alaplproyecciones\asistencia tecnica\PopGroup\CubaProv_out			
12						
13	Labels for the total of all population groups.					
14	Short Label (Up to 8 characters)		Long Label			
15	Proy Cuba		Proyeccion Cuba 2007-2020			
16						
17	Number of Population Groups:		1			
18	The order given will be used on the input and output files, and printed reports					
19						
20	Note: The short label is used for naming sheets in the input, model and output workbooks. It is also used for column headings throughout the system.					
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
32						
33						
34						
35						
36						
37						
38						
39						
40						
41						
42						
43						
44						
45						
46						
47						
48						
49						
50						
51						
52						
53						
54						
55						
56						
57						
58						
59						
60						
61						
62						
63						
64						
65						
66						
67						
68						
69						
70						
71						
72						
73						
74						
75						
76						
77						
78						
79						
80						
81						
82						
83						
84						
85						
86						
87						
88						
89						
90						
91						
92						
93						
94						
95						
96						
97						
98						
99						
100						

En primer lugar se requiere configurar la planilla "MODEL_SETUP.xls". En la solapa "General", se coloca el nombre de la población a ser proyectada, se indica el año base y el número de años que será proyectará la población. A continuación se indica el nombre de las carpetas donde se guardarán la planilla principal (Skeleton o esqueleto), los datos de ingreso (Input) y las salidas de resultados (Output). Luego se indica el número total de poblaciones a proyectar, hasta un máximo de 40 áreas.

En la solapa "Migration" se indican los nombres de los cuatro archivos que contendrán la información referida a flujos de migración (emigración interna, inmigración interna, emigración internacional y emigración internacional).

Cuando toda la información fue suministrada, se selecciona la opción "When complete, click this SET-UP button to create the skeleton input files". A continuación POPGROUP crea tres carpetas: "Skeleton", para los archivos de trabajo; "Input" para guardar los archivos cuando se han entrado datos; y "Output" para los resultados creados por el programa cuando se ha efectuado una proyección.

Para realizar una corrida es necesario como mínimo ingresar una población base, tasas específicas de fecundidad y tasas centrales de mortalidad. El ingreso de la migración es optativo.

Una vez que “Model_Setup” se ha ejecutado, los pasos siguientes para desarrollar la proyección son:

1. Abrir en el directorio “Skeleton” el archivo “Popbase.xls”.

Imagen 48: Página “Popbase.xls” del programa POPGROUP

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	Population Estimates and Forecasts Cuba y sus Provincias											
2												
3	Population Base for year: 2007											
4	Check sums of all persons entered											
5				11,237,868	#####							
6	Validate			Population Group								
7	Sex	Age	Proy Cuba	Cuba								
8	male	0	57,263	57,263								
9	male	1	59,288	59,288								
10	male	2	63,134	63,134								
11	male	3	67,044	67,044								
12	male	4	69,717	69,717								
13	male	5	70,093	70,093								
14	male	6	72,499	72,499								
15	male	7	74,451	74,451								
16	male	8	74,831	74,831								
17	male	9	74,715	74,715								
18	male	10	72,414	72,414								
19	male	11	71,590	71,590								
20	male	12	71,399	71,399								
21	male	13	74,387	74,387								
22	male	14	79,026	79,026								
23	male	15	83,247	83,247								
24	male	16	88,966	88,966								
25	male	17	90,529	90,529								
26	male	18	89,156	89,156								
27	male	19	85,362	85,362								
28	male	20	82,621	82,621								
29	male	21	84,518	84,518								
30	male	22	82,491	82,491								
31	male	23	79,461	79,461								

2. Ingresar en la hoja “Data” los datos de población en el año base para cada provincia. Se necesita la población por sexo y edades simples, con grupo abierto final de 90 años y más.
3. Dar clic en el botón “Validate” en la hoja “Data”: Si todos los datos están correctamente ingresados el sistema presenta pirámides de población para cada una de las poblaciones.
4. Guardar el archivo con los datos ingresados de las poblaciones en la carpeta de INPUT dándole un nombre relevante al mismo.
5. En la carpeta “Skeleton” abrir el archivo “Fert.xls”.
6. En dicho archivo acceder a la hoja “Sched” colocando una serie de tasas específicas de fecundidad por edades simples para el año base y un índice de masculinidad al nacer.
7. En la hoja “Notes” se puede colocar información adicional sobre los datos ingresados.

Imagen 49: Solapa principal de la página "Fert.xls" del programa POPGROUP

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	Population Estimates and Forecasts				Cuba y sus Provincias						
2											
3	Fertility		Age schedule of fertility rates, boys per thousand girls, and mixed parentage table								
4	Options		<div>VALIDATE</div> Population Group Cuba								
5											
6			ASFR								
7			Boys/1000 girls								
8			Mixed parentage births								
9	Double click any population group rate for which you will insert below values different from the standard										
10	Data		Age specific fertility rates (per 1,000 women)								
11			Population Group								
12			Age Standard Cuba TFR 1.70								
13											
14	female	15	4.1								
15	female	16	10.6								
16	female	17	26.0								
17	female	18	41.6								
18	female	19	54.5								
19	female	20	82.5								
20	female	21	67.3								
21	female	22	70.2								
22	female	23	72.1								
23	female	24	75.3								
24	female	25	78.6								
25	female	26	83.9								
26	female	27	90.6								
27	female	28	96.8								
28	female	29	103.1								
29	female	30	105.3								
<div> <div>Sched</div> <div>Notes</div> <div>Proy Cuba</div> <div>Cuba</div> </div>											

Listo

- En la hoja aparecen solapas con el nombre de la proyección de cada provincia que se considera. En ellas se pueden colocar: nacimientos (hasta 50.000), nacimientos por sexo o tendencias de nacimientos (el sistema interpola linealmente entre dos valores ingresados); tasas específicas de fecundidad o tendencias; tasas globales de fecundidad o tendencias. Una vez ingresada la información debe darse clic en el botón "Validate" en cualquier hoja: si los datos necesarios están cargados, aparece un gráfico de las tasas.
- Guardar en la carpeta Input, con un nombre relevante el archivo para proceso de información, por ejemplo "fertNacional".

Imagen 50: Solapa por provincia de la página "Fert.xls" del programa POPGROUP

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
1	Population Estimates and Forecasts															
2	Cuba y sus Provincias															
3	Annual Assumptions Go to Births Go to Differentials Go to TFRs															
4	Fertility Options wizard shortcuts															
5	VALIDATE Total, all groups Proyeccion Cuba 2007-2020															
6	BIRTHS Year beginning July 1															
7	Options 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019															
8	Provide total births															
9	Trend total births															
10	Provide births by sex															
11	Double click any option you wish to select (or de-select) for a year and then fill in the relevant data below															
12	Data Total															
13	Males															
14	Females															
15																
16																
17																
18	FERTILITY DIFFERENTIALS (by which to multiply the single age schedule)															
19																
20	Year beginning July 1															
21	Options 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019															
22	Provide total															
23	Trend total															
24	Provide age values															
25	Trend age values															
26	Double click any option you wish to select (or de-select) for a year and then fill in the relevant data below															
27																
28	Data Total															
29																

10. En la carpeta "Skeleton" abrir el archivo "Mort.xls".
11. En dicho archivo acceder a la solapa "Sched" colocando una serie de tasas centrales de mortalidad por edades simples para el año base.
12. En la hoja "Notes" se puede colocar información sobre los datos ingresados.
13. En la hoja con el nombre de la proyección de cada provincia se pueden colocar: defunciones, defunciones por edad y sexo, o tendencias de defunciones (el sistema interpola linealmente entre dos valores ingresados); tasas centrales de mortalidad por edad y sexo, o tendencias; tasas brutas de mortalidad o tendencias. Una vez ingresada la información debe darse clic en el botón "Validate" en cualquier hoja, si los datos necesarios están cargados, una gráfica de tasas aparece.
14. Guardar en la carpeta "Input", con un nombre relevante el archivo para proceso de información.

Imagen 51: Solapa principal de la página "Mort.xls" del programa POPGROUP

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	Population Estimates and Forecasts						Cuba y sus Provincias					
2												
3	Mortality <i>Age-sex schedule of mortality rates, per thousand population</i>											
4	<input type="button" value="VALIDATE"/>											
5	Options											
6	Population Group											
7	Cuba											
8	ASMR <input type="button" value="✓"/>											
<i>Double click the cell under any population group for which you will insert below values different from the standard</i>												
9	Data											
10	Age specific mortality rates (per 1,000 population)											
11	Population Group											
12	Sex	Age	Standard	Cuba								
13	male	Newborn	5.3	5.3								
14	male	0	5.4	5.4								
15	male	1	0.5	0.5								
16	male	2	0.4	0.4								
17	male	3	0.3	0.3								
18	male	4	0.3	0.3								
19	male	5	0.2	0.2								
20	male	6	0.2	0.2								
21	male	7	0.2	0.2								
22	male	8	0.2	0.2								
23	male	9	0.2	0.2								
24	male	10	0.2	0.2								
25	male	11	0.2	0.2								
26	male	12	0.3	0.3								
27	male	13	0.3	0.3								
28	male	14	0.3	0.3								
29	male	15	0.4	0.4								

MaleRates FemaleRates Sched Notes Proy Cuba Cuba

- Del mismo modo que se procede con Fecundidad y Mortalidad debe trabajarse con los archivos de migración: emigración interna ("Mig_Emint.xls"), inmigración interna ("Mig_INint.xls"), emigración internacional ("Mig_Emext.xls") e inmigración internacional ("Mig_Emext.xls").
- En dichos archivo acceder a la solapa "Sched" colocando una serie de tasas de migración por edad y sexo para el año base.
- En la solapa "Notes" se puede colocar información adicional sobre los datos ingresados.
- En la hoja con el nombre de la proyección de cada provincia se pueden colocar: total de migrantes, migrantes por edad y sexo, o tendencias de migrantes (el sistema interpola linealmente entre dos valores ingresados); tasas de migración por edad y sexo, o tendencias; tasas brutas de migración o tendencias. Una vez ingresada la información debe darse clic en el botón "Validate" en cualquier hoja; si los datos necesarios están cargados correctamente, aparece una gráfica de tasas.
- Guardar en la carpeta "Input", con un nombre relevante el archivo para proceso de información.

Imagen 52: Solapa principal de la página "Mig_Emext.xls" del programa POPGROUP

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	Population Estimates and Forecasts											
2	Cuba y sus Provincias											
3	Migration Age-sex schedule of migration rates, per thousand population											
4	<input type="button" value="VALIDATE"/> Emigracion, externa											
5	Options Population Group											
6	Cuba											
7	ASMigR <input checked="" type="checkbox"/>											
8	Double click the cell under any population group for which you will insert below values different from the st											
9	Data											
10	Age specific migration rates (per 1,000 population)											
11	Population Group											
12	Sex	Age	Standard	Cuba								
13	male	Newborn	1.8	1.8								
14	male	0	1.8	1.8								
15	male	1	1.7	1.7								
16	male	2	1.6	1.6								
17	male	3	1.5	1.5								
18	male	4	2.5	2.5								
19	male	5	2.4	2.4								
20	male	6	2.3	2.3								
21	male	7	2.3	2.3								
22	male	8	2.3	2.3								
23	male	9	3.0	3.0								
24	male	10	3.0	3.0								
25	male	11	3.0	3.0								
26	male	12	2.9	2.9								
27	male	13	2.7	2.7								
28	male	14	3.6	3.6								
29	male	15	3.3	3.3								

MaleRates FemaleRates Sched Notes Proy Cuba Cuba

Formato de salida de los resultados

POPGROUP contiene una planilla llamada "POPGROUPscenario.xls", en la carpeta "Skeleton", que genera las salidas de resultados de la proyección. En esta planilla se debe ingresar el año final de la proyección e indicar los nombres de los archivos (población base, fecundidad, mortalidad y migración). El sistema genera varios archivos de resultados en la carpeta "Output":

- Archivo "Summ-": Contiene un resumen de los resultados generales de la proyección, tales como población total y por grupos de edades, nacimientos, defunciones, total de migrantes internos e internacionales, tasa global de fecundidad.
- Archivo "Fore-": Presenta la población proyectada, nacimientos, defunciones y migrantes, por año calendario, por sexo, por edades simples y quinquenales. Permite la generación de pirámides de población y gráficos de los componentes.
- Archivo "Comp-": Ofrece un resumen de indicadores de los componentes de la dinámica demográfica, tales como número de nacimientos, defunciones y migrantes, tasa global de fecundidad y esperanza de vida al nacimiento.
- Archivo "Comparison_summ-": Permite comparar los resultados de dos o más proyecciones.

Imagen 53: Solapa principal de la página "POPGROUPscenario.xls" del programa POPGROUP

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	POPGROUP - Population Estimates and Forecasts							
2								
3	RUN THE MODEL							
4	Information for this scenario							
5	Please enter an identifier for this scenario							
6	Scenario identifier: <input type="text"/>							
7								
8	Contact details (to be included on all output files)							
9	Organisation/Department Name: <input type="text"/>							
10	Other information <input type="text"/>							
11	(e.g. contact details) <input type="text"/>							
12								
13								
14	Final year for this forecast <input type="text"/>							
15								
16								
17	Default Directory for the input workbooks: <input type="text"/>							
18	Default Directory for the output workbooks: <input type="text"/>							
19	Double click to browse for directory or workbook names							
20								
21								
22								
23								
24								
25	Input workbook names (you do not need to give the .xls suffix for any workbook names)							
26	Base population <input type="text"/>							
27	Births & fertility <input type="text"/>							
28	Deaths & Mortality <input type="text"/>							
29	Immigration, interna en Cuba (optional) <input type="text"/>							
30	Emigracion, interna en Cuba (optional) <input type="text"/>							
31	Immigration, externa (optional) <input type="text"/>							
32	Emigracion, externa (optional) <input type="text"/>							
33	Special Groups (optional) <input type="text"/>							
34								
35								
36								
37								
38								
39								
40								
41								
42								
43								
44								
45								
46								
47								
48								
49								
50								
51								
52								
53								
54								
55								
56								
57								
58								
59								
60								
61								
62								
63								
64								
65								
66								
67								
68								
69								
70								
71								
72								
73								
74								
75								
76								
77								
78								
79								
80								
81								
82								
83								
84								
85								
86								
87								
88								
89								
90								
91								
92								
93								
94								
95								
96								
97								
98								
99								
100								

Imagen 54: Página principal de la planilla "Summ.xls" del programa POPGROUP

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

30

31

Population Estimates and Forecasts

Cuba y sus Provincias

Proyeccion Cuba 2007-2020

Estimated and Forecast Population

Components of Change

YEAR	0-4	5-10	11-15	16-17	18 - retired	retired - 74	75-84	85+	Total	YEAR	Births	Deaths	Net Interna migrants	Net Externa migrants	TFR	SMR
2007	614,000	651,850	740,650	346,950	7,109,850	1,021,000	398,900	152,650	11,237,850	2007-08	117,390	-80,298	0	-34,376	1.5	99
2008	593,700	645,600	716,250	333,600	7,133,750	1,053,950	410,400	153,350	11,240,600	2008-09	115,836	-81,378	0	-34,362	1.5	99
2009	577,450	628,950	705,600	312,450	7,155,100	1,086,750	419,350	155,050	11,240,700	2009-10	114,673	-82,458	0	-34,238	1.5	98
2010	567,850	604,200	702,500	296,000	7,163,600	1,119,750	426,700	158,100	11,238,650	2010-11	113,617	-83,538	0	-34,119	1.5	97
2011	564,950	772,600	704,350	283,100	7,162,200	1,148,250	435,950	163,200	11,234,600	2011-12	112,453	-84,617	0	-33,986	1.5	96
2012	565,550	740,750	704,550	274,550	7,152,550	1,171,850	449,800	168,600	11,228,450	2012-13	111,175	-85,697	0	-33,838	1.5	95
2013	559,450	719,600	699,350	272,500	7,132,800	1,196,600	466,700	173,100	11,220,100	2013-14	109,985	-86,777	0	-33,697	1.5	94
2014	553,700	697,700	688,750	277,600	7,110,150	1,222,400	481,600	177,650	11,209,650	2014-15	108,905	-87,867	0	-33,526	1.5	93
2015	548,100	680,600	672,000	262,300	7,087,450	1,243,300	499,250	184,100	11,197,150	2015-16	114,961	-88,937	0	-25,783	1.6	92
2016	549,850	670,400	649,000	281,950	7,074,600	1,263,100	518,650	199,800	11,197,400	2016-17	113,835	-90,017	0	-25,783	1.6	91
2017	551,450	658,650	622,700	277,000	7,062,900	1,281,650	538,300	194,550	11,195,450	2017-18	112,750	-91,096	0	-25,783	1.6	89
2018	553,150	666,600	596,550	268,350	7,048,400	1,296,750	560,000	201,500	11,191,300	2018-19	111,620	-92,176	0	-25,783	1.6	88
2019	554,800	659,800	576,900	262,850	7,027,950	1,313,050	582,050	207,500	11,184,950							

Retired refers to age 60 for females and age 65 for males

All population figures have been rounded independently to the nearest 50. 0 signifies less than 25

TFR: Total fertility rate, the average completed family size

SMR: Standardised Mortality Ratio (100 = Standard, ASMR: The values are for 2003-2004 taken from the 2002-based GAD projections.)

one

This report was generated from a forecast produced on 29/07/2010 using POPGROUP software developed by Bradford Council, the University of Manchester and Andelin Associates

Summary

Proy Cuba / Cuba / Notes /

Proyección de áreas subnacionales

POPGROUP permite realizar la proyección simultánea de una población general y hasta 40 subáreas. La carga de la información se realiza de manera conjunta con la población total.

Proyecciones específicas

POPGROUP contiene programas específicos para proyectar la población económicamente activa (LABGROUP) y el número de hogares (HOUSEGROUP), en consonancia con la proyección general de la población que se trata.

Fortalezas

- Se trata de un programa de uso sencillo y flexible.
- Permite fácilmente desagregación en divisiones administrativas.
- Posibilita la proyección de la población económicamente activa y grupos especiales.
- Ofrece múltiples posibilidades de ingreso de información (tasas brutas, tasas específicas, cifras totales).
- Genera salidas de resultados relevantes y con gráficos de interpretación.

Limitaciones

- El programa está escrito en inglés.
- La población base tiene como grupo abierto final 90 años y más.
- Sólo se pueden ingresar números absolutos de nacimientos y defunciones menores a 50.000.
- No produce tablas de vida.
- Dependencia de Microsoft Office y macros VBA. Esto puede considerarse una fortaleza y debilidad al mismo tiempo. Por un lado, es fortaleza en el sentido de trabajar con una planilla de cálculo reconocida y utilizada a gran escala a nivel mundial, lo que facilita la capacitación y el uso de la herramienta. Por otro lado, es una debilidad en el sentido en que el usuario está a merced de cambios que pudiera realizar el fabricante que vuelvan no operativos los desarrollos.

SUMARIO

A modo de síntesis, se presenta un esquema de las principales características de los programas informáticos reseñados hasta aquí, destacando sus características más importantes.

CARACTERÍSTICA	RUPEX	PRODEM	PRODEX	POPGROUP
Idioma	Inglés	Español	Español	Inglés
Editor de texto	DOS	DOS	Excel	Excel
Ubicación del directorio en PC	C:	C:	Cualquiera	Cualquiera
Generación de archivos	Excel	DOS	Excel	Excel
Dependencia de otros programas	Excel	No	Excel	Excel
Edades simples	Sí	No	Sí	Sí
Grupos quinquenales de edad	Sí	Sí	No	No
Grupo abierto final	Variable	80+	100+	90+
Estadísticas vitales	Acepta	No	No	Hasta 50.000 eventos
Ajuste de tasas y estadísticas vitales	Sí	No	No	Sí
Interpolación entre datos o tasas	Lineal	Lineal	Varios métodos	Lineal
Modelos de fecundidad y mortalidad	No	Sí	Sí	No
Resultados por año calendario	Sí	No	Sí	Sí
Genera tablas de vida	Sí	Sí	Sí	No
Genera gráficos	Sí	No	Sí	Sí
Proyecciones subnacionales	Por separado	Por separado	No	Integradas
Proyecta población económicamente activa	No	No	No	Sí
Proyecta grupos etarios especiales	Sí	No	No	Sí
Proyecta hogares	No	No	No	Sí
Suma proyecciones	Sí	Sí	Sí	Sí
Experiencia en América Latina	Sí	Sí	Sí	No
“Amigabilidad” con el usuario	Moderado	Bajo	Alto	Alto

Referencias bibliográficas

- Andelin, J. - Simpson, L.(2007), *POPGROUP. Population Estimation and Forecasting System. Reference Manual*. Manchester, Cathie Marsh Centre for Census and Survey Research - University of Manchester, <http://www.ccsr.ac.uk/popgroup/useful/pg3RefManualFeb07.pdf> .
- Arriaga, Eduardo (2001), *El análisis de la población con microcomputadoras*. Córdoba, Universidad Nacional de Córdoba, Editorial Copiar, 564 págs.
- Celade-Cepal, (1991), *Prodem. Manual del usuario*. Santiago, CEPAL.
- ____ (2012), “PRODEX. Prodem-Excel. Versión en desarrollo”. Santiago, CELADE-CEPAL, inédito.

Estimaciones y Proyecciones de Población:

Metodologías, Innovaciones y Estimación
de Grupos Objetivo de Políticas Públicas

9-11 de noviembre de 2011

Río de Janeiro, CIC, IBGE, Av. Franklin Roosevelt, 146, 9º andar

Programación Final¹

Día 09 Nov 2011 Miércoles

08:30-09:00 Apertura

Zelia Bianchini, Diretora de Pesquisas Substituta, IBGE

Gerhard Heilig, Jefe, Sección de Estimativas y Proyecciones de Población, División de Población de Naciones Unidas

Tais de Freitas Santos, Coordinadora de Programa, UNFPA, Representante Asistente

Wanda Cabella, Secretaria General, ALAP

Suzana Cavenaghi, Coordinadora del Seminario, ENCE/IBGE

09:00-11:00 Sesión 1: Innovaciones en las proyecciones de población de la división de población de naciones unidas: métodos, avances y desafíos

Expositores: *Gehard Heilig* (División de Población de Naciones Unidas) - Preparation of the United Nations World Population Prospects
Patrick Gerland (División de Población de Naciones Unidas) - 1. Probabilistic projections of the total fertility rate for all countries: an introduction to the new 2010 UN fertility projection mode;
2. Lessons learned and applications of the 2010 UN fertility projection methodology

Guiomar Bay (CELADE - División de Población de CEPAL) - Las innovaciones en proyecciones de población a nivel nacional: los problemas para aplicar las nuevas metodologías

Coordinador: *Luiz Antonio Pinto de Oliveira* (IBGE, Brasil)

Rapporteur: *Juan José Calvo* (Uruguay)

¹ Las presentaciones de todos los expositores están disponibles en www.alapop.org apartado Eventos>Seminario Intern.Proyecciones.

11:15-13:00 **Sesión 2: Proyecciones nacionales y subnacionales: obstáculos y avances regionales en la aplicación de nuevas metodologías**

- Expositores: *Victor Alfredo Bustos y de la Tijera* (INEGI, México) - Estimación recursiva de los tamaños y de las estructuras por edad, sexo y región de poblaciones
- Leila Regina Ervatti* (IBGE, Brasil) - Projeções de população: experiência brasileira
- Gustavo Villalón* (INE, Chile) - El método de relación de cohortes y las áreas menores: Evaluación
- Guiomar Bay* (CELADE- División de Población de CEPAL) - Las proyecciones de población a nivel nacional elaboradas por CELADE
- Coordinador: *Cassio Turra* (UFMG y ABEP, Brasil)
- Rapporteur: *Juan José Calvo* (Uruguay)

13:00-14:00 **Almuerzo**

14:00-16:00 **Sesión 3: Estimaciones de población: innovaciones metodológicas y experiencias internacionales exitosas**

- Expositores: *Howard Hogan* (Oficina del Censo, EE.UU.) - Estimaciones de Población en EE.UU
- Sergei Scherbov* (Leader of the Research Group for Population Dynamics and Projections at the Vienna Institute of Demography) - Projecting future aging: a new approach
- Coordinadora: *Simone Wajnman* (Cedeplar, UFMG, Brasil)
- Rapporteur: *Juan José Calvo* (Uruguay)

16:00-16:30 **Intervalo**

16:30-18:30 **Sesión 4: Estimaciones de población: experiencias nacionales**

- Expositores: *Gabriel Mendes Borges* (IBGE, Brasil) - Estimativas populacionais para os municípios brasileiros: obstáculos, avanços e desafios na aplicação de novas metodologias
- Mónica Graciela Bankirer* (INDEC, Argentina) - Las estimaciones y proyecciones de la migración internacional: la experiencia argentina
- Zulma Sosa* (INE, Paraguay) - Proyección de población en Paraguay: el desafío de su actualización
- Olga Araya* (INEC, Costa Rica) - Las estimaciones de población de Costa Rica
- Coordinadora: *Taís de Freitas Santos* (UNFPA, Brasil)
- Rapporteur: *Juan José Calvo* (Uruguay)

Día 10 Nov 2011 Jueves**09:00-10:00 Conferencia: Estimación en pequeños dominios e indicadores de pobreza**

Expositores: *Jon NK Rao* (Carleton University, Ottawa, Canadá)

Coordinador: *Pedro Luis do Nascimento Silva* (ENCE/IBGE, Brasil)

10:00-11:00 Sesión 5: Población de pequeñas áreas y estimación de indicadores: nuevas metodologías

Expositores: *Alfredo Navarro* (Oficina del Censo, EE.UU.) - American Community Survey (ACS) design and statistical methodology
Denise Britz do Nascimento Silva (ENCE/IBGE, Brasil) y co-authores (*Bernard Baffour, Christine Sexton, Alan Taylor, Alinne Veiga*) - Small area estimation strategy for 2011 UK Census

Coordinadora: *Wanda Cabella* (Universidad de la Republica, Uruguay)

Rapporteur: *Jeronimo Oliveira Muniz* (UFMG, Brasil)

11:15-13:00 Sesión 6: Población de pequeñas áreas y estimación de indicadores: experiencias nacionales aplicadas

Expositores: *Leandro González* (Universidad Nacional de Córdoba-CONICET) Combining symptomatic variables and projections of smaller populations: applications and scope
Antonio Miguel Monteiro (INPE, Brasil) - Satellite images and spatial analysis producing socio-spatial information: myths and possibilities

Marcelo Pitta (SEADE, Brasil) - Estimativas de população intradistritais no município de São Paulo

Coordinadora: *Alicia Bercovich* (Consultora, Brasil)

Rapporteur: *Jeronimo Oliveira Muniz* (UFMG, Brasil)

13:00-14:00 Almuerzo**14:00-16:00 Sesión 7: Actualización, evaluación y planificación de las proyecciones demográficas**

Expositores: *Bernadette Waldvogel* (SEADE, Brasil) - Metodologia e avaliação das Projeções realizadas pela Fundação SEADE para 2010
Eduardo Arriaga (Consultor, USA/Argentina) - Population projections: toward which goals are we going?

Coordinadora: *Junia Quiroga* (MDS, Brasil)

Rapporteur: *Cristina Massa* (Univerisdad Nacional de Luján, Argentina)

16:00-16:30 Intervalo**16:30-18:30 Sesiones Temáticas - por convocatoria**

Organizadores

y comentaristas: *Guiomar Bay* (CELADE, Chile) y *Leandro González* (Universidad Nacional de Córdoba, Argentina)

Métodos AiBi e Logístico para projeção de pequenas áreas: uma aplicação para a microrregião de Angicos - RN

Cristiane Silva Corrêa (CEDEPLAR/UFMG e UFRN, Brasil)*Luana Junqueira Dias Myrrha* (CEDEPLAR/UFMG e UFRN, Brasil)*Moema Gonçalves Bueno Figoli* (CEDEPLAR/UFMG, Brasil)

Desafios para o IBGE nas estimativas populacionais dos Municípios brasileiros: aplicação de distintas metodologias

Gabriel Mendes Borges (IBGE, Brasil)*Leila Regina Ervatti* (IBGE, Brasil)*Luciano Gonçalves de Castro e Silva* (IBGE, Brasil)

Temporal disaggregation and restricted forecasting of multiple population time series

Eliud Silva (Universidad Anáhuac y UNAM, México)*Víctor M. Guerrero* (ITAM, México)*Daniel Peña* (Universidad Carlos III de Madrid, España)Rapporteur: *Cristina Massa* (Universidad Nacional de Luján, Argentina)
Maria de Lourdes Teixeira Jardim (Fundação de Economia e Estatística - FEE, Brasil)**Día 11 Nov 2011 Viernes****09:00-11:00 Sesión 8: Demandas, avances y desafíos actuales en la estimación de poblaciones objetivo dirigidas al diseño, ejecución y seguimiento de políticas públicas**Expositores: *Paulo de Martino Jannuzzi* (MDS, Brasil) - Contexto da demanda de informação para políticas públicas no Brasil contemporâneo: alguns desafios a enfrentar na produção das projeções demográficas, projeções derivadas e estimativas
Enrique Minor Campa (Coneval, Mexico) - Indicadores de pobreza y rezago social en México
Ruben Klein (Fundação Cesgranrio, Brazil) - Uso de estimativas populacionais em dados educacionaisCoordinadora: *Junia Quiroga* (MDS, Brasil)Rapporteur: *Maria de Lourdes Teixeira Jardim* (Fundação de Economia e Estatística - FEE, Brasil)

11:15-13:00 Sesión 9: Proyecciones derivadas: estimación de grupos específicos de población

- Expositores: *Tim Miller* (Comisión Económica de las Naciones Unidas para América Latina y el Caribe, CEPAL) - Previsiones económicas y fiscales de largo plazo sobre la base de proyecciones de población
Cristina Guimarães Rodrigues (USP, Brasil) - Aplicabilidad del método Lee-Carter para proyectar el uso de servicios de salud en Brasil
Gustavo Givisiez (Universidad Federal Fluminense, Brasil) - Proyecciones de familias y hogares
Brenda Yépez-Martínez (Universidad Central de Venezuela) - Estimación de hogares
- Coordinadora: *Ana Amélia Camarano* (IPEA, Brasil)
- Rapporteur: *Maria de Lourdes Teixeira Jardim* (Fundação de Economia e Estatística - FEE, Brasil)

13:00-14:00 Almuerzo

14:00-16:00 Sesión 10: Capacitación en los nuevos métodos y herramientas de proyección: la cooperación nacional e internacional

- Expositores: *Moema Fígoli* (Universidad de Minas Gerais) - Teaching projections and challenges regarding the theory and practice
Daniel Macadar (Uruguay) - PRODEX: Proyecciones demográficas en entorno Excel
Guiomar Bay (CELADE- Population Division of ECLAC) - O ensino de demografia e a experiência do CELADE na América Latina
- Coordinador: *Suzana Cavenaghi* (ENCE/IBGE)
- Rapporteur: *Cristina Massa* (Universidad Nacional de Luján, Argentina)

16:00-16:30 Intervalo

16:30-18:30 Reporte del Seminario: planificación de la agenda futura

- Juan José Calvo* (Universidad de la República, Uruguay)
Jeronimo Oliveira Muniz (UFMG, MG, Brasil)
Cristina Massa (Universidad Nacional de Luján, Argentina)
Maria de Lourdes Teixeira Jardim (Fundação de Economia e Estatística - FEE, Brasil)
- Coordinadora: *Suzana Cavenaghi* (ENCE/IBGE, Brasil)

Comité Científico y Organizador Internacional

Fernando Lozano (CRIM, México)

Paulo de Martino Jannuzzi (MDS-Sagi, Brasil)

Guiomar Bay (CELADE- Population Division of ECLAC)

Leandro González (CONICET-U.N. Córdoba, Argentina)

Enrique González Galban (ONE, Cuba)

Comité Científico y Organizador Nacional

Suzana Cavenaghi (ENCE/IBGE, Brasil)

Pedro Luis Nascimento Silva (ENCE/IBGE, Brasil)

Luiz Antonio Pinto de Oliveira (COPIS/IBGE, Brasil)

Júnia Quiroga (MDS, Brasil)

Promoción y apoyo financiero

El seminario contó con el apoyo del Fondo de Población de Naciones Unidas (UNFPA), sucursal de Nueva York y también en la oficina con sede en Brasil y de la Asociación Norte Americana de Población (PAA). Desde las instituciones brasileñas hubo apoyo financiero recibido de CNPq (proceso n° 452406/2011-0) y CAPES (Proyecto PAEP 6326/2011-80). Además, la Escuela Nacional de Ciencias Estadísticas (ENCE) del Instituto Brasileño de Geografía y Estadística (IBGE) que brindo no sólo apoyo logístico, pero también ha contribuyo con el financiamiento de algunos participantes internacionales.

Nota sobre los autores

AMAND BLANES LLORENS. Doctorado en Demografía por la Universidad Autónoma de Barcelona (UAB) y Licenciado en Geografía e Historia, en Ciencias Políticas y Sociología. Actualmente es investigador del Centro de Estudios Demográficos (CED) y profesor asociado en la UAB. En el CED dirige y coordina proyectos de proyecciones de población y derivadas de hogares y actividad para diferentes administraciones y organismos públicos. Otra línea de investigación se centra en los aspectos relacionados con la mortalidad, la discapacidad y la salud de la población. Correo electrónico: ablanes@ced.uab.es

SUZANA CAVENAGHI. Graduada en Matemática Aplicada y Computacional (1986) y en Estadística por la Universidad Estadual de Campinas (1988); Máster (1997) y Doctorado (1999) en Sociología/Demografía por la University of Texas-Austin. Es investigadora y profesora de la Escuela Nacional de Ciencias Estadísticas (ENCE) del IBGE y coordinadora del Programa de Posgrado En Estudios Poblacionales e Investigaciones Sociales de la ENCE. Posee experiencia en análisis y dinámica demográfica, evaluación de datos e indicadores sociales, fecundidad y salud sexual y reproductiva. Fue miembro de la directiva de ABEP y ALAP en varias oportunidades. Correo electrónico: Suzana_cavenaghi@uol.com.br.

DALKHAT M. EDIEV. Doktor nauk. Graduado en el Moscow Institute of Physics and Technology. En la actualidad es Docente y Científico Titular en Dinámica de la Población y envejecimiento en el Wittgenstein Centre for Demography and Global Human Capital, Vienna Institute of Demography of Austrian Academy of Sciences. Sus investigaciones son en el campo de la Demografía matemática, Metodología demográfica, Proyecciones de población y reconstrucciones. Correo electrónico: dalkhat.Ediev@oeaw.ac.at.

LEANDRO M. GONZÁLEZ. Licenciado en Ciencia Política (Universidad Católica de Córdoba) y Doctor en Demografía (Universidad Nacional de Córdoba, Argentina). Magister de la Universidad Nacional de Córdoba y Investigador del CONICET. Coordinador del Programa de Vulnerabilidad Social del Centro de Estudios Avanzados (UNC). Docente de postgrado en Demografía y Sociología en diferentes universidades e instituciones de Argentina y América Latina. Especialista en indicadores de condiciones de vida y proyecciones de poblaciones. Participa en las Redes de Investigación de Proyecciones de Población y la Red de Vulnerabilidad Social, en la Asociación Latinoamericana de Población (ALAP). Correo electrónico: leandrogonzalez@yahoo.com.ar.

PAULO DE MARTINO JANNUZZI. Graduado en Matemática Aplicada y Computacional/Unicamp, Maestría en Administración Pública/FGV y Doctor en Demografía/Unicamp. Profesor de la Escuela Nacional de Ciencias Estadísticas del IBGE. Desarrolla investigaciones, ministra disciplinas y orienta alumnos de pos-grado en temáticas como Estadísticas Públicas, Monitoreo y Evaluación de Programas Sociales. Correo electrónico: pjannuzzi@mpc.com.br.

JULIÁN LÓPEZ-COLÁS. Doctorado en Geografía Humana (opción Demografía) por la Universidad Autónoma de Barcelona. Inició su especialización en Demografía en el curso de posgrado sobre “Métodos y técnicas para el estudio de la población” del Centro de Estudios Demográficos. Es investigador en el Centro de Estudios Demográficos. Ha trabajado en proyectos de investigación, españoles y europeos, sobre diferentes temas: juventud, migraciones, movilidad residencial y vivienda desde una perspectiva geodemográfica. En los últimos años sus trabajos se han orientado a los temas relacionados con la vivienda y las proyecciones de necesidades residenciales. Correo electrónico: jlopez@ced.uab.es.

DANIEL MACADAR. Lic. en Sociología y Analista en Programación. Postgrado en Población y Desarrollo (CELADE). Candidato a Doctor en Demografía de la Universidad de la República Oriental del Uruguay (UdelaR). Actualmente es consultor del UNFPA-Uruguay en el área de Población y Desarrollo y docente de la Facultad de Ciencias Sociales (UdelaR). Sus principales áreas de interés son: Demografía, Proyecciones, Migración, Censos. Correo electrónico: daniel.macadar@gmail.com.

JUAN A. MÓDENES. Doctorado en Geografía por la Universidad Autónoma de Barcelona y postgraduado en Demografía por el Centro de Estudios Demográficos. Se ha especializado en temas vinculados con la demografía territorial y urbana, como el análisis de la movilidad residencial, las pautas residenciales de la población y la proyección de la demanda residencial futura. Actualmente investiga sobre las dinámicas residenciales de la población de España en comparación con otros países europeos. Es profesor titular de Geografía Humana en el Departamento de Geografía de la Universidad Autónoma de Barcelona y coeditor de la revista científica Documents d'Anàlisi Geogràfica. Correo electrónico: jamodenes@ced.uab.es

ENRIQUE PELÁEZ. Ingeniero de Sistemas, Universidad Católica de Córdoba (1992), Magíster en Demografía, Universidad Nacional de Córdoba (1998) y Doctor en Demografía, Universidad Nacional de Córdoba (2003). Asesor Regional en Población y Desarrollo Fondo de Población de Naciones Unidas (2012). Investigador del Consejo Nacional de Investigación científica de Argentina (CONICET) Categoría Adjunto (en licencia), Director de la Maestría en Demografía de la Universidad Nacional de Córdoba y Profesor Adjunto por concurso de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Córdoba (en licencia). Áreas de estudio: envejecimiento poblacional, mortalidad, procesamiento de datos demográficos y estudios sobre vulnerabilidad y segregación residencial. Correo electrónico: enpelaez@gmail.com, enpelaez@hotmail.com.

VÍCTOR EDUARDO TORRES. Lic. En Economía (FCE - UNC, 2000), MBA (FCE - UNC, 2005) y Doctor en Demografía (CEA y FCE - UNC, 2010). Investigador Asistente del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) y Miembro del Instituto de Estadística y Demografía de la Facultad de Ciencias Económicas (UNC). Aborda distintas áreas de la Demografía (Envejecimiento, Vulnerabilidad, Migraciones, Proyecciones y Educación) en donde emplea distintas metodologías provenientes de la Estadística. Docente de la Maestría en Demografía (CEA - UNC) y del Doctorado en Demografía (CEA y FCE, UNC). Correo electrónico: torresedu@gmail.com.

BRENDA YEPEZ-MARTINEZ. Doctorado en Demografía y Máster en Estudios Territoriales y de la Población por la Universidad Autónoma de Barcelona. Especialización en Análisis de Datos en Ciencias Sociales por la Universidad Central de Venezuela (UCV). Es profesora de la UCV y Jefa del Departamento de Estadística de la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales de la misma universidad. Actualmente vinculada al Institut des Hautes Etudes de l'Amérique latine, Université de Paris 3-Sorbonne Nouvelles. Investiga temas de dinámica de la población, proyecciones de población y derivadas de hogares entre otras. Correo electrónico: yepezb@ucv.ve.

ALAP produce dos publicaciones de investigación seriadas. La *Serie Investigaciones* y la *Serie e-Investigaciones*, todas disponibles con texto completo en línea en el sitio de la asociación. El objetivo de estas es contribuir al intercambio de información, la elaboración y difusión de conocimiento y el enriquecimiento metodológico sobre la problemática demográfica latinoamericana entre los científicos sociales de la región, los centros e instituciones académicas y de investigación, los organismos no gubernamentales y los gobiernos. Así como servir como canal primordial para el intercambio de resultados de investigación e información entre la comunidad científica e instituciones de América Latina y el Caribe y otras regiones del mundo.

Serie e-Investigaciones

El primer volumen de la Serie E-Investigaciones es el resultado del Seminario sobre Salud Sexual y Reproductiva (SSR), realizado en Lima, Perú, en 2009, una actividad de la Red de Investigaciones de SSR.

1. *Avances y retrocesos en la salud sexual y reproductiva en América Latina*, organizado por Laura Rodríguez Wong.

Serie Investigaciones

La Serie Investigaciones cuanta con 13 publicaciones sobre temáticas de Migraciones, Poblaciones Históricas, Nupcialidad y Familia, Dinámica Demográfica, Poblaciones Indígenas y Afrodescendientes, Envejecimiento Poblacional y Pobreza y Vulnerabilidad, entre otros.