

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

*Suzana Cavenaghi<sup>1</sup>*

## 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.

---

<sup>1</sup> 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 2011<sup>2</sup>, 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 metodología<sup>3</sup> y algunos otros países lo siguieron o adoptaron parte de esta metodología, como fueron los casos de Chile y Venezuela<sup>4</sup>.

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

<sup>2</sup> 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.

<sup>3</sup> 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.

<sup>4</sup> 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 proyectada<sup>5</sup>. 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,**

<sup>5</sup> 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 informe<sup>6</sup>.

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.

<sup>6</sup> 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 cuatro 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*”<sup>7</sup> 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

<sup>7</sup> 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 probabilística<sup>8</sup> 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 estimaciones<sup>9</sup>. 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

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

<sup>9</sup> 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 mencionado<sup>10</sup>. 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 mujer<sup>11</sup>.

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 datos<sup>12</sup> 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-

<sup>10</sup> 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](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>.

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

<sup>12</sup> Las informaciones y aplicativos desarrollados por la División de Población de Naciones Unidas pueden ser consultadas en [www.unpopulation.org](http://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 fecundidad<sup>13</sup>. 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

<sup>13</sup> 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](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 paquete<sup>14</sup> 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”<sup>15</sup>. 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 deficientes<sup>16</sup>, donde muchos países tienen las estadísticas vitales muy

<sup>14</sup> 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.

<sup>15</sup> 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”.

<sup>16</sup> 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 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 presentó 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 demográficas<sup>17</sup>.

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

<sup>17</sup> 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 1987<sup>18</sup>. 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

<sup>18</sup> 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 Celade<sup>19</sup> 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

<sup>19</sup> 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)*<sup>20</sup>. 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 estimativas’. 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

<sup>20</sup> 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 sobrecobertura 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*"<sup>21</sup>, 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

<sup>21</sup> 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 legales<sup>22</sup>. 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%.

<sup>22</sup> 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%)<sup>23</sup> 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

<sup>23</sup> 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 distintos<sup>24</sup>.

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.

<sup>24</sup> 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 investigadores<sup>25</sup>. 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-

<sup>25</sup> 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)<sup>26</sup>, 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 1940<sup>27</sup>. 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 Ediev<sup>28</sup>, 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-

<sup>26</sup> 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.

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

<sup>28</sup> El método y una aplicación son presentados en Capítulo 6 en este libro.

rrollos 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 Office<sup>29</sup>. 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.

<sup>29</sup> 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 componentes<sup>30</sup>, que son

<sup>30</sup> 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.