VII Congreso de la Asociación Latinoamericana de Población. Asociación Latinoamericana de Población, Foz de Iguaçú, 2016.

Población, hogares y fuerza laboral proyectada y relacionada con la planificación.

Simpson, Ludi - González, Leandro M.

Cita:

Simpson, Ludi - González, Leandro M. (2016). *Población, hogares y fuerza laboral proyectada y relacionada con la planificación. VII Congreso de la Asociación Latinoamericana de Población. Asociación Latinoamericana de Población, Foz de Iguaçú.*

Dirección estable: https://www.aacademica.org/leandro.m.gonzalez/73

ARK: https://n2t.net/ark:/13683/ptoh/ghN

Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite
https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es.

Acta Académica es un proyecto académico sin fines de lucro enmarcado en la iniciativa de acceso abierto*. Acta Académica fue creado para facilitar a investigadores de todo el mundo el compartir su producción académica. Para crear un perfil gratuitamente o acceder a otros trabajos visite: https://www.aacademica.org*.

Población, hogares y fuerza laboral proyectada y relacionada con la planificación

Ludi Simpson, (University of Manchester, Reino Unido, ludi.simpson@manchester.ac.uk)

Leandro M. Gonzalez (CIECS-CONICET, Argentina, leandrogonzalez@yahoo.com.ar)

Palabras claves: proyección de continuidad; proyección histórica; inversiones; sub-nacional; incertidumbre

Informe de la ponencia en la sesión '*Planificación e impacto de las proyecciones demográficas sub-nacionales*', Octubre 19, 2016, VII Congreso de la Asociación Latino-Americana de Población (ALAP) y XX Encontro Nacional de Estudos Poblacionais de la Associação Brasileira de Estudos Poblacionais (ABEP), Foz do Iguaçu, Brasil.

Resumen. La planificación se orienta a la demanda poblacional futura de servicios, empleo y hogares. Las proyecciones oficiales normalmente toman supuestos que repiten el pasado reciente, una proyección de 'continuidad'. Inversiones de vivienda o de empleo desde la estimación más reciente de población puedan indicar un cambio de la ubicación de la población. De esa manera, los planificadores tienen control sobre algunos aspectos de la población, por ejemplo por influir la migración.

Revisamos los modelos demográficos que integran los trabajos del proyeccionista y el planificador. Utilizamos métodos estándares de proyección de población, hogares y fuerza laboral. Introducimos relaciones entre hogares y vivienda, relaciones entre fuerza laboral y empleo. Los modelos tienen un mecanismo de retroalimentación, que calcula el impacto de un plan de viviendas o empleo en la estructura futura de edades de la población, mediante el ajuste de la migración proyectada.

Utilizando los veintiséis departamentos de la provincia de Córdoba (Argentina), se muestra un rango de proyecciones que representan la variedad de medidas del nivel de cambio del pasado. Calculamos el impacto de inversiones específicas de vivienda o empleo en varios escenarios.

Población, hogares y fuerza laboral proyectada y relacionada con la planificación

Ludi Simpson, (University of Manchester, Reino Unido, ludi.simpson@manchester.ac.uk)

Leandro M. Gonzalez (CIECS-CONICET, Argentina, leandrogonzalez@yahoo.com.ar)

1. Introducción

La planificación se orienta a la demanda poblacional futura de servicios, empleo y hogares. Las proyecciones demográficas ayudan al planificador a través de la trayectoria de esos factores que no están bajo su control. Las proyecciones oficiales normalmente toman supuestos que repitan el pasado reciente, una proyección de 'continuidad'. Aunque se publica una sola proyección, se puede medir la incertidumbre para ayudar a entender los riesgos de sobre o subestimar los servicios. Muchos planificadores de servicios sociales y comerciales utilizan esta proyección de continuidad sin pensar en la influencia de las inversiones. En su contribución sabia sobre estrategias de proyección, Paulo Januzzi escribe "Elaborar proyecciones poblacionales para subvencionar políticas sociales requiere alguna osadía adicional de los demógrafos proyectistas, inclusive para incorporar en las hipótesis los efectos de las mudanzas del bienestar promovido por las políticas." (2012: p 97). Intentamos aplicar este aviso en manera muy práctica.

Las inversiones desde la estimación más reciente de población pueden indicar la ubicación de la población de hoy, mientras las inversiones planificadas para el futuro puedan indicar la ubicación de la población de mañana. De esa manera, los planificadores tienen control sobre algunos aspectos de la población; por ejemplo pueden influir en la migración directamente a través de la construcción de viviendas (o permisos de construir), o a través de la construcción de centros de empleo. Otras inversiones, por ejemplo en transporte o educación, también influyen en la población. La discusión argumenta que población, vivienda y empleo constituyen los factores centrales de planificación. La exploración de la relación entre proyeccionista y planificador a través de los factores bajo el control del

planificador fue desarrollada en primer plazo por RJS Baker (1972: 121-2), y aplicada en la demografía por Simpson (2016).

Revisamos las maneras en que estas relaciones entre población y planificación se modelan, y lo demostramos a través de una proyección integrada de población, hogares y empleo de los 26 Departamentos de la Provincia de Córdoba Argentina, que tienen poblaciones entre 5 mil y 1,3 millones. Especificamos los supuestos utilizados para que el lector puede evaluar los métodos y la estrategia de vincular la demografía y la planificación. Entendemos que con datos mejorados y más investigación podríamos mejorar las proyecciones y la planificación.

La demanda de servicios se describe por la estructura etaria de la población, lo cual también influye en la formación de hogares y la demanda de empleo. Por eso los métodos de proyección de cohortes y componentes de cambio de población funcionan bien en una estrategia integrada de proyecciones. Sin embargo las áreas subnacionales a menudo carecen de datos aptos. Exponemos aquí los métodos para poner en marcha una proyección demográfica y la estimación subnacional de migración por edad y sexo, de fecundidad y mortalidad aun con datos mínimos de los censos y estadísticas vitales.

2. Material y Métodos

Los métodos demográficos utilizados son estándares, que se recomiendan por las Naciones Unidas, y que se utilizan para proyecciones nacionales en casi todos los países y en trabajo sub-nacional, cuando los datos necesarios se obtienen:

- Una proyección de *población* por edad y sexo: por cohortes y componentes de cambio: migración, fecundidad y mortalidad.
- Una proyección de *hogares*: sustraer de la proyección de población los residentes no en hogares particulares (en instituciones colectivas), y multiplicar la población en hogares particulares por edad y sexo por tasas de jefatura, resultando en el número de hogares.

- Una proyección de *fuerza laboral*: multiplicar la proyección de población por edad y sexo por tasas de actividad económica, resultando en la fuerza laboral.

Utilizamos el software POBGRUP desarrollado en el Reino Unido y distribuido por la Asociación de Autoridades Regionales (Local Government Association) de ese país, para apoyar el análisis dentro de los procesos de planeación pública. Sus métodos demográficos son estándares y sus algoritmos se encuentran publicados (Local Government Association, 2016). Las características del software se comparan con otros en Pelaez y otros (2013) y su uso en planificación resumido por University of Manchester (2015). Sus ventajas incluyen el uso de edades simples; supuestos sencillos o complejos bajo control del usuario; estimación de tasas cuando el numero de eventos se ofrecen, y estimación de eventos cuando tasas demográficas se ofrecen; estimación indirecta de migración por edad y sexo cuando la población en años vecinos se conoce; extensión de hogares a viviendas y de fuerza laboral a empleo, a través de factores de vivienda compartida por hogares, vivienda no ocupada, desempleo, viajar al trabajo cruzando límites regionales; un control opcional de empleo o vivienda que influye la migración (Simpson, 2004).

El software se separa en dos módulos: 1) POBGRUP maneja todos los cálculos sobre la población y su estimación y proyección; 2) DF (Derived Forecasts) maneja proyecciones derivadas, utilizando unos algoritmos generales que aplican ajustes opcionales a la población proyectada y aplica tasas por grupos de edad y sexo. Maneja proyecciones de hogares, fuerza laboral, la población discapacitada y otras, por dejar bajo control del usuario los grupos de edad, las definiciones de los ajustes a la población, y las etiquetas empleadas para describir las tasas y los resultados.

La integración de los dos módulos permite una proyección demográfica y simultánea de población, hogares, vivienda, fuerza laboral y empleo. Igualmente permite calcular el impacto de una inversión o control de vivienda o empleo en la población, en el modo que se describe más abajo. Es importante repetir que creemos que los métodos del software POBGRUP son aptos pero que pueden implementarse en otras plataformas. Nos interesa explorar la aplicación de estos métodos más generalmente en la planificación subnacional.

La estrategia metodológica empleada en esta investigación es de cuatro etapas. A continuación se presenta un resumen de cada una.

2.1 La proyección histórica

La primera etapa es una 'proyección histórica' que utiliza estimaciones de población etaria de cada Departamento y estadísticas vitales en los años censales 2001 y 2010 en Argentina, y los años entre los censos. De estos se estiman las características de cada Departamento en cada año 2001-02, hasta 2009-10:

- Fecundidad según la relación entre nacimientos y la población de mujeres por edad. Asumimos el mismo patrón etario provincial de tasas específicas de fecundidad, y estimamos el nivel mediante la Tasa Global de Fecundidad (TGF) en cada Departamento.
- Mortalidad según la relación entre mortalidad y la población por edad y sexo. Asumimos el mismo patrón etario provincial de tasas específicas de mortalidad, y estimamos el nivel a través de la Razón de Mortalidad Estandarizada (RME) en cada Departamento.
- Migración por edad y sexo según la relación entre cada par de poblaciones de años vecinos por edad y sexo. Es un análisis indirecto de cohortes, tomando en cuenta estadísticas vitales del año intermedio. Se estiman los flujos brutos, sin embargo la estimación es segura solamente en el saldo migratorio por edad y sexo.

Este proceso y estrategia no demanda un sistema de estimación demográfica sub-nacional muy desarrollado. Se ha probado en varios contextos, por ejemplo para áreas pequeñas de Escocia (Simpson y Snowling 2011; National Records of Scotland 2016). Requiere estadísticas vitales y estimaciones de población. No necesita una estimación directa de migración, aunque se mejora la estimación si tales estimaciones existen. Sin embargo, en esta estimación de características locales a través de una proyección histórica de años recientes, la calidad de los datos de población etaria y de eventos vitales es imprescindible. En nuestro trabajo hemos utilizado los años censales como anclas, estimando el desarrollo de la población en los años intermedios con métodos estándares pero sin tanta confianza en cada resultado. Entendemos la importancia de averiguar la plausibilidad de las estimaciones

según el conocimiento de los Departamentos, y la confianza que se da por tomar el promedio de varios años, en nuestro caso los 9 años entre los censos de 2001 y 2010.

2.2 La proyección de continuidad

Una vez estimadas las características demográficas de cada localidad de la proyección histórica, las utilizamos en una proyección que repite la experiencia del pasado, llamada la 'proyección de continuidad'. Es lo que hacen casi todas las oficinas de estadísticas nacionales, y responde a la pregunta: ¿Cómo se desarrollará la población si no hubiera un evento inesperado? Aun cuando asumimos una tendencia futura de baja de fecundidad o de mortalidad nacional, los diferenciales entre áreas sub-nacionales se repiten de la estimación del pasado.

Las tasas de jefatura y de actividad económica también se estiman por grupo quinquenal de edad y sexo, de los dos censos más recientes. En nuestro caso, para la proyección de continuidad, extrapolamos las tasas específicas al futuro utilizando una curva logística que repite a largo plazo el cambio entre los dos censos pasados. O sea, un aumento de jefatura femenina de edad 30-34 se repite pero más lentamente. En el período intercensal posterior al censo más reciente, la mitad del cambio intercensal pasado se repite; en el próximo período una cuarta parte del cambio intercensal se repite, y así sucesivamente.

2.3 Escenarios de incertidumbre

El planificador suele aceptar del demógrafo una proyección sola, a pesar de que éste no tenga confianza en la precisión de sus supuestos, y el planificador podría utilizar información de la incertidumbre para evitar los costos de un error extremo. A veces el proyeccionista escoge variantes 'alta' y 'baja' con un poco de arbitrariedad. En nuestro caso escogemos escenarios que representan variaciones de proyecciones de continuidad plausible, basados en valores de fuentes de cambio experimentados en el pasado reciente, estimaciones de población alternativas, y promedios de distintos números de años pasados. La metodología de proyecciones probabilísticas podrá aplicarse en el futuro.

2.4 Escenarios de inversión

Finalmente, el planificador quiere medir el impacto demográfico de sus inversiones de vivienda o de empleo. El impacto demográfico informa al planificador las consecuencias para la demanda de educación, salud y otros servicios públicos y comerciales.

Calculamos el impacto de inversiones específicas de vivienda o empleo, utilizando un método para balancear la población y la inversión a través de migración (Smith, Tayman and Swanson, 2013: 222-227). Por ejemplo, un nuevo centro de empleo atrae trabajadores y sus familias (o impide la migración de trabajadores a otras partes). Esa población extra tiene un estructura etaria y por sexo que implica una demanda de servicios y vivienda. La magnitud del impacto en la migración depende en varias cosas: el desempleo y el traslado al trabajo, la tasa de actividad económica. Por eso el impacto también tiene un rango de incertidumbre, que el demógrafo puede informar al planificador. Estos factores se ingresan en el software POBGRUP que calcula el impacto de la inversión año por año (Simpson, 2006). La ventaja del modelo demográfico es que no solamente modela el impacto inmediato, sino que también calcula el impacto a largo plazo debido al envejecimiento de los migrantes y sus familiares traídos y nacidos en su nueva residencia.

3. Ejemplo de los Departamentos de la provincia de Córdoba (Argentina)

Demostramos los métodos en proyecciones de los 26 Departamentos de la provincia de Córdoba, en Argentina (Mapa 1).

Mapa 1. Los Departamentos de Córdoba, en Argentina, con sus cabeceras.

3.1 Proyección de continuidad, Departamentos de Córdoba

El Cuadro 1 lista los datos y supuestos en la proyección de continuidad.

Cuadro 1. Datos y supuestos en la proyección de continuidad

1. **Población por Dpto. 2001 y 2010:** por sexo y edad simple, de los censos con ajuste de cobertura.
2. **Población de Dpto. 2002-2009:** por sexo y grupos etarios, interpolado. Existe una discontinuidad entre los años 2009-10.
3. **Nacimientos y fallecimientos** de Dpto. 2001-2 a 2009-10, datos de DEIS (LG 04/16).
4. **Fecundidad y mortalidad específicas:** por grupos etarios de la provincia.
5. **Diferenciales de fecundidad y mortalidad por Dpto.:** calculado por los nacimientos y fallecimientos en los años más recientes, y la población, con la estructura de fecundidad de la provincia. Se utilizan en el futuro.
6. **Migración:** no se incluye ninguna información directa sobre migración. Se deriva la migración en términos netos por edad y sexo por comparación de poblaciones en años vecinos 2001-2010, tomando en cuenta nacimientos y fallecimientos. El promedio de la migración en los 9 años 2001-02 a 2009-10 se utiliza en el futuro, en dos flujos – IN y EM. No distinguimos entre migración interna e internacional.
7. La proyección de población utiliza **las características fecundidad, mortalidad y migración de cada Dpto.** estimado entre 2001-2010, continuando esas características constantemente hasta 2035.
8. **Los hogares** se calculan por multiplicar la población por sexo y grupo etario por tasas de jefatura calculados de los censos 2001 y 2010, extrapoladas a 2001-2035 con la curva logística. En cada Depto., sexo y grupo de edad, la extrapolación tiene el límite de repetir el cambio de 2001-2010.
9. **La fuerza laboral** se calcula por multiplicar la población por sexo y grupo etario por las tasas de actividad económica calculadas de los censos 2001 y 2010, extrapoladas a 2001-2035 con curva la logística. En cada Depto., sexo y grupo de edad, la extrapolación tiene límite de repetir el cambio de 2001-2010.
10. Una **población en hogares colectivos** en cada Departamento por edad y sexo del Censo 2001.
11. Para calcular **viviendas y empleo**, asumimos no hay desempleo, ninguna vivienda desocupada, ningunos hogares compartiendo vivienda, ningún viaje al trabajo que en términos netos cruce los límites de los Departamentos.

Nuestro interés es caracterizar cada área por diferencias en su fecundidad, mortalidad y migración promedio en años recientes, y en tendencias de los indicadores durante el período.

Los cambios estimados de los años 2001-2010 por los métodos delineados arriba se ven gráficamente en los Gráficos 1 y 2. El promedio de 2001-2010 de cada Departamento se utiliza en la proyección de continuidad desde 2010 hasta 2035. Por ser áreas subnacionales con población entre 5 mil y 1,4 millones, las características tienen volatilidad de un año al otro. El promedio reduce el impacto de la volatilidad. Los resultados generalmente tienen 'validez aparente' ('face validity'; se parece plausible a los observadores sin otra evidencia), por ejemplo en estas maneras:

Fecundidad. La mayoría de Departamentos bajan paulatinamente de 2001-02 hasta 2009-10. Es esperada la baja fecundidad de Capital (ciudad de Córdoba), igual la fecundidad alta de Ischilín, superior a 2.5. Los valores de Pocho que bajan de 2.0 hasta menos de 1.0 en la década no son confiables, por lo que indican la necesidad de mejorar o ajustar las estimaciones para algunos Departamentos, sobre todo los menos poblados donde unas mujeres con nacimientos registrados en otro Departamento puede afectar la estimación de tasas vitales.

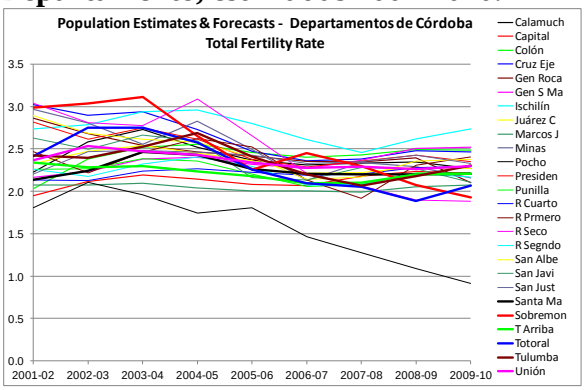
Mortalidad. Los Departamentos se distinguen mucho más por mortalidad que por fecundidad. Aunque el orden de Departamentos es generalmente plausible, relacionado a la geografía de la salud y la economía dentro de la Provincia, los extremos causan sorpresa. Es posible que el registro de fallecimientos no esté completo en todos los años, y por eso buscamos otra evidencia de la mortalidad relativa.

Migración. Los saldos migratorios (positivos o negativos) por departamentos son bastante lógicos. Los más receptores serían los que bordean el departamento Capital, con importantes emprendimientos habitacionales y mucho desarrollo turístico (Colón, Santa María y Punilla). Los departamentos con saldo negativo también son coherentes, pero por motivos diferentes (Capital expulsa población; Pocho y Minas lo hacen tradicionalmente por tratarse de poblaciones muy pobres y mayoritariamente rurales).

También son coherentes los saldos migratorios por edad, sobre todo el de Capital (se trataría de los estudiantes, por el peso de la Universidad Nacional, y trabajadores del sector industrial). Llama la atención San Justo (donde está San Francisco), y San Martín (en donde esta Villa María), también con universidades, actividad agropecuaria e industrias derivadas

de la agricultura. Nos llama la atención el comportamiento por edad en toda la provincia, sobre todo porque es muy irregular a partir de los 40 años. Algunos departamentos tienen poca población en general y podrían estar trayendo problemas en los resultados.

Gráfico 1. Fecundidad TFG y mortalidad (RME relativa a Córdoba 2008-10). Por Departamento, estimadas 2001-2010.



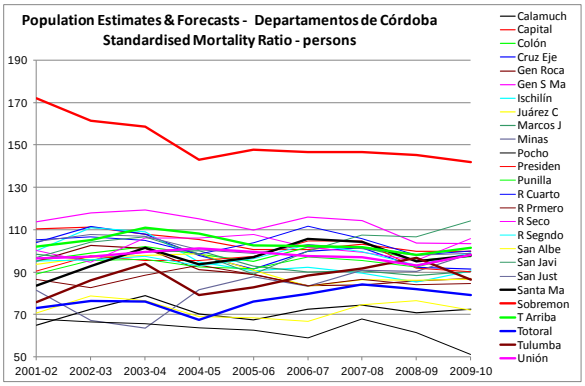
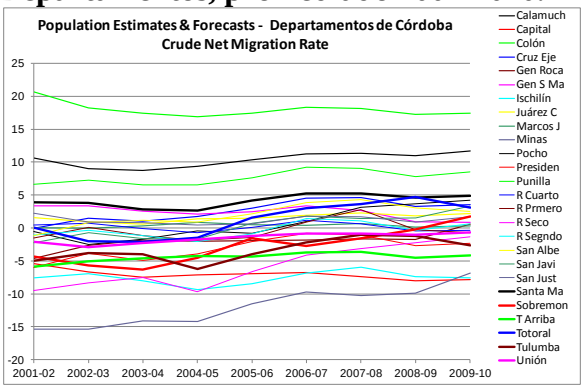
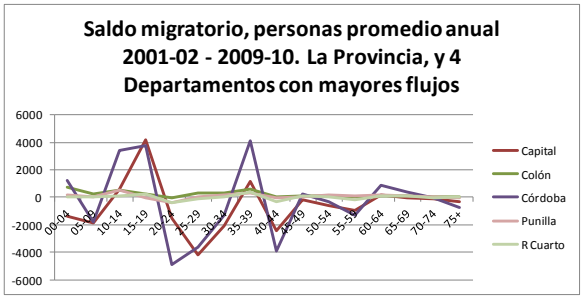
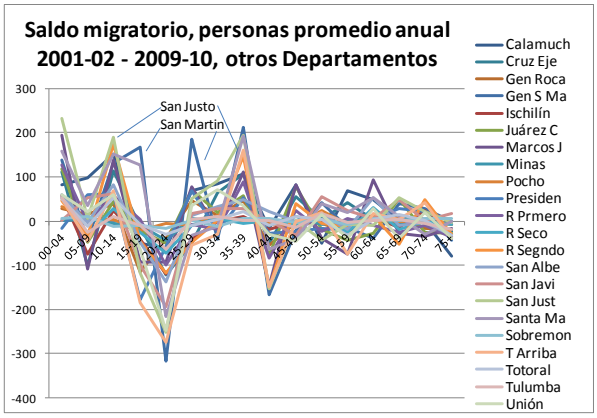


Gráfico 2. Migración . (a) Saldo, tasa por 1000 residentes, estimada 2001-2010 por Departamento; (b) Saldo migratorio por edad, los cuatro Departamentos con flujos netos mayores, promediado 2001-2010; (c) Saldo migratorio por edad, otros Departamentos, promediado 2001-2010.







3.2 Incertidumbre de la proyección de continuidad

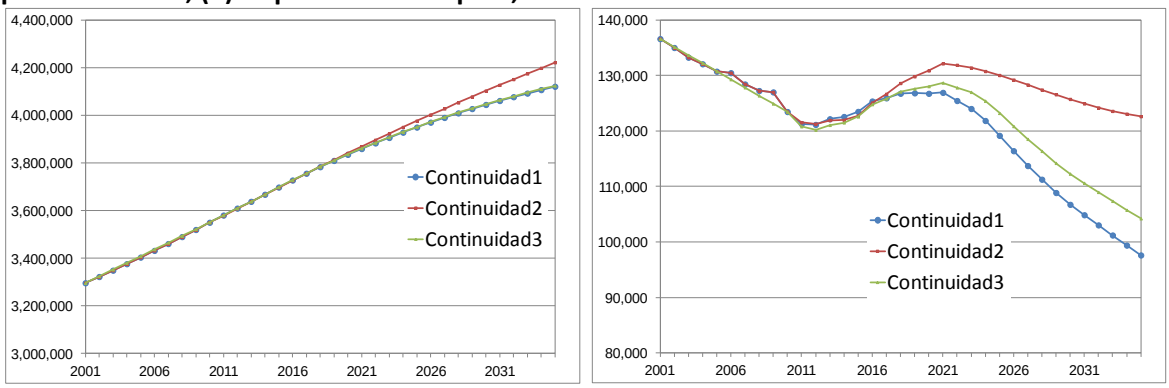
La proyección de continuidad tiene incertidumbre, por la diversa calidad de los datos censales y vitales, y la probabilidad de que las características de cada Departamento no se repitan precisamente en el futuro. En Gráfico 3 presentamos la incertidumbre por los resultados de tres proyecciones alternativas basadas en la experiencia pasada. Mostramos la Provincia ejemplos de Córdoba y el Capital para simplificar la exposición, sin embargo los resultados existen para los 26 Departamentos. Todas las tres alternativas incluyen las características locales estimados de 2001-2010 y aplicado al futuro:

- *Continuidad 1*: La población de cada Departamento depende solamente de la continuidad de las tasas vitales departamentales y los flujos migratorios estimados para 2001-2010. Además, la migración por edad y sexo se ajusta para asegurar que la suma de las poblaciones departamentales concuerden con la población provincial de Córdoba por grupo, edad y sexo proyectada oficialmente para los años 2011-2035 (una proyección de Gonzalez, hecho con la misma metodología de INDEC (2013).
- *Continuidad 2*. Igual que la anterior pero sin el ajuste a la proyección provincial de INDEC desde 2011; es decir la continuidad de 2001-2010 en 2011-2035, pero sin control.
- *Continuidad 3*. Igual que la primera, pero basado en una estimación alternativa de las poblaciones departamentales de los años intercensales 2002 a 2009 que es más cruda y lineal.

Podríamos también implementar otras alternativas de 'continuidad', por ejemplo escenarios que repiten el máximo o el mínimo de la experiencia reciente de cada Departamento. Ellas representan la variedad posible en la proyección de continuidad del pasado, o sea un indicador de su incertidumbre.

La población total de la provincia es mayor en la proyección 2, que no está controlada con la proyección provincial. Creemos que es debido sobre todo al supuesto provincial, plausible, que la fecundidad va a bajarse en el futuro. Por ser controlada a la proyección provincial, las proyecciones 1 y 3 dan los mismos resultados al nivel provincial.

Grafico 3. Población proyectada por 3 versiones de continuidad (a) Provincia de Córdoba, población total; (b) Departamento Capital, niños de edad 5-10.

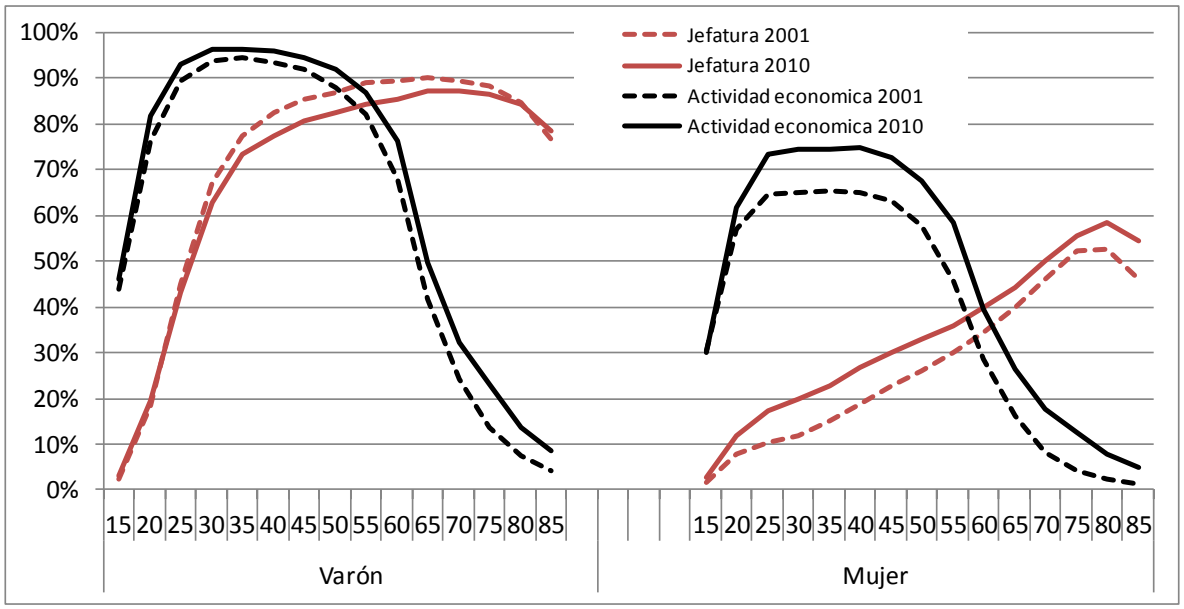


La proyección de niños de edad 5-10 para el Departamento Capital -la ciudad de Córdoba tiene casi la mitad de la población provincial- muestra más claramente las diferencias entre las tres proyecciones de continuidad. La proyección 3 asumió un cambio lineal de población entre los dos años censales de 2001 y 2010, donde se ve la línea recta en el Gráfico 3(b) en la primera etapa a la izquierda. Las tres proyecciones indican una recuperación de población de niños durante la década 2010-2020, y una caída a partir de 2020. La caída más rápida de las proyecciones 1 y 3 se debe a la fecundidad en descenso asumida por la proyección provincial. El método de estimación de las poblaciones entre 2001 y 2010 afecta las estimaciones de fecundidad, mortalidad y sobre todo migración de cada departamento. Aunque los censos sirven como anclas en la década, la estructura etaria de la migración 2001-2010 se estima de manera distinta en las dos proyecciones y se repiten las diferencias en la proyección, resultando en una diferencia significativa, por ejemplo en la demanda educacional.

3.3 Hogares, fuerza laboral, vivienda, y empleo

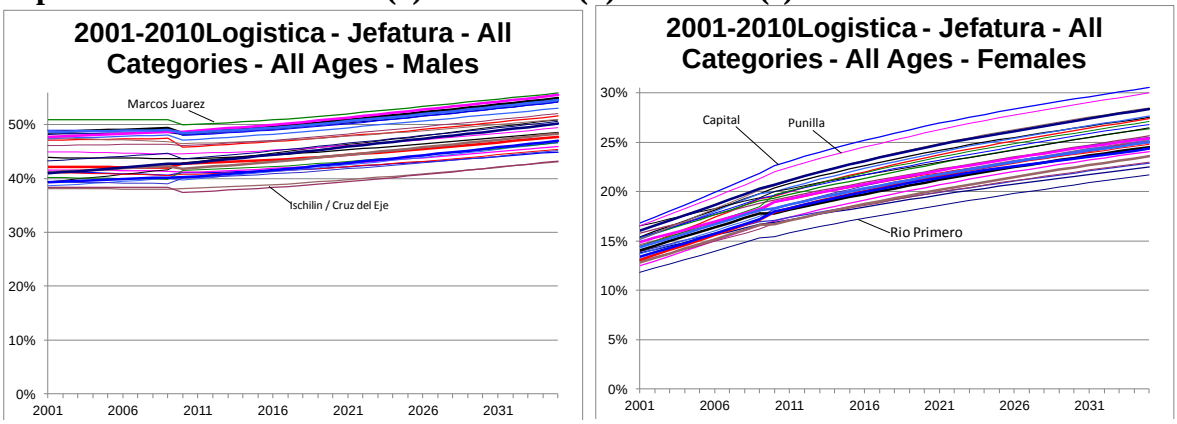
De los censos se calculan tasas de jefatura y de actividad económica por edad y sexo que se ven en Gráfico 4. En general, la jefatura y la actividad económica de las mujeres han crecido entre 2001 y 2010, en todas edades, y es más alto en las ciudades. La jefatura de hombres ha bajado desde la edad de 20 años, y su actividad económica ha crecido aunque más lento que las tasas femeninas.

Grafico 4. Jefatura y actividad económica por edad y sexo. Córdoba, Censos de 2001 y 2010.



Como se ha descrito arriba, asumimos una continuación del cambio 2001-2009 de cada Departamento, con menos rapidez, utilizando la función logística. Los Gráficos 5 y 6 dan ejemplos de los valores de los censos y la extrapolación, que ayudan a entender la variedad de características ocurridas y proyectadas.

Grafico 5. Tasa de jefatura. Ejemplos de valores censales y extrapolados. Departamentos de Córdoba (a) masculina (b) femenina (c) femenina edad 30-34.



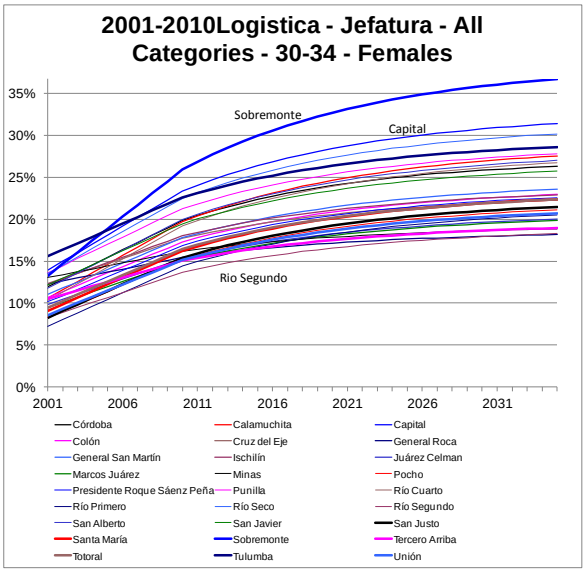
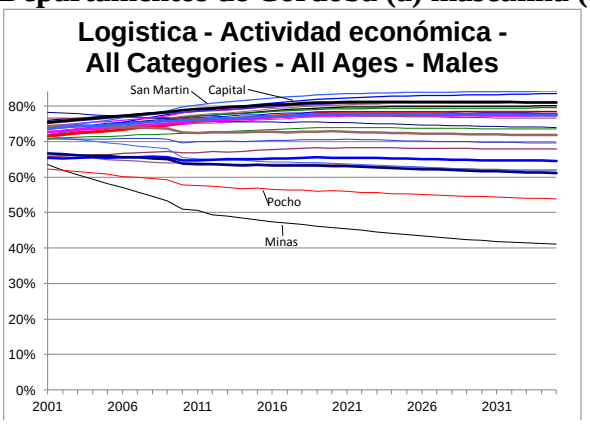
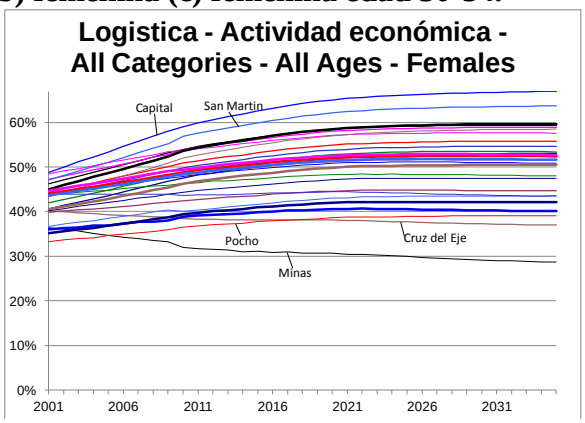
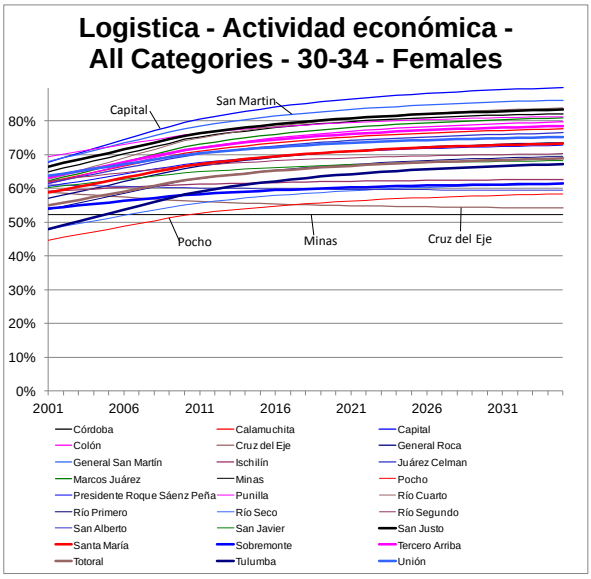


Grafico 6. Tasa de actividad económica. Ejemplos de valores censales y extrapolados. Departamentos de Córdoba (a) masculina (b) femenina (c) femenina edad 30-34.







Del censo también se calculan las relaciones (a) entre hogares y viviendas, que representa el impacto de las viviendas vacías y de hogares que comparten una vivienda, y (b) entre fuerza laboral y empleo, que representa el impacto de desempleo y de viajar al trabajo fuera del Departamento de residencia.

Las proyecciones derivadas y sus extensiones a vivienda y empleo, dan la demanda de vivienda y empleo, basado en la proyección de continuidad. Se muestran en su comparación con alternativas en la sección siguiente.

3.4 Impacto de una inversión

Finalmente, sin embargo con mucha importancia para el planificador, implementamos la retroalimentación en el modelo, para calcular el impacto de una inversión de empleo o de vivienda. Damos cuatro ejemplos en esta sección, comparando los resultados con las consecuencias de la proyección de continuidad (la llamada 2 arriba). El Cuadro 2 y los Gráficos 7, 8, 9 y 10 muestran los resultados de estos escenarios para el planificador. Estos escenarios tiene intención didáctica, no son necesariamente los escenarios mejores o más realistas en un contexto práctico.

Ejemplo 1: Menos empleo en el Oeste pobre

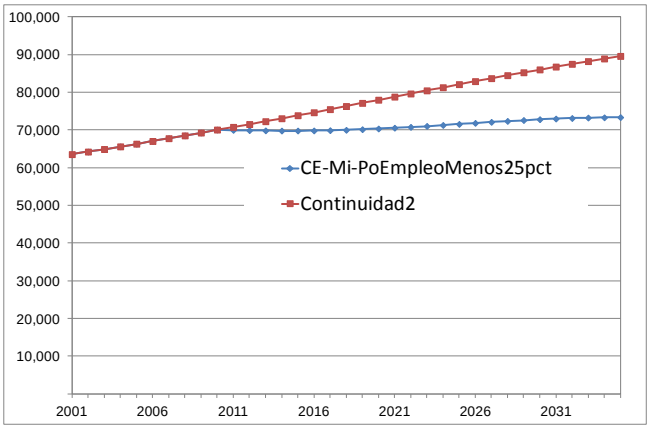
Calculamos el impacto de una reducción del empleo de 2010 por 1% cada año hasta 25% en 2035, en los tres departamentos del Oeste de la provincia que han sufrido menor desarrollo: Cruz del Eje, Minas y Pocho. En cada caso se trata de una reducción del empleo ya esperada en la proyección de continuidad. Esperamos que la emigración desde el Oeste aumente, y nos interesa el impacto en la población.

El Cuadro 2 y el Gráfico 7 muestran que un descenso de 267 empleos cada año resulta en una disminución de la población de 650 habitantes promedio por año, porque los empleados se trasladan con sus familiares, y además sus niños nacen en otro departamento. El impacto en la vivienda es menor, 208 promedio por año, por ser menos frecuente la jefatura entre los jóvenes y que tienen más probabilidad de emigrar.

Cuadro 2. Impacto demográfico de cuatro planes

	Continuidad 2035			Plan 2035			Impacto del plan, promedio anual		
	Poblacion	Vivienda	Empleo	Poblacion	Vivienda	Empleo	Poblacion	Vivienda	Empleo
1. Menos empleo en el Oeste pobre (3 Deptos)	89,616	29,543	34,297	73,364	24,342	27,625	-650	-208	-267
2. Una nueva universidad en San Martin	167,158	59,305	97,236	171,295	60,154	99,488	+165	+34	+90
3. Una autopista nueva, sin cambio de empleo, Rio Cuarto	294,475	104,252	162,335	349,443	124,164	162,335	+2,199	+796	-0
4. Una autopista nueva, con cambio de empleo, Rio Cuarto	294,475	104,252	162,335	294,475	104,252	135,280	0	0	-1,082

Grafico 7. Población total de cuatro Departamentos con y sin un descenso del empleo de 25%.



Ejemplo 2: Una nueva universidad en San Martín

San Martín, departamento en el centro-este de la provincia, espera una nueva Universidad con carreras que no existen en otras partes de la Provincia. Asumimos que cada año atrae a 200 nuevas personas de edades 15-24 años de otros departamentos –o pierde menos del propio departamento – y que 100 de ellos parten del departamento a la edad de 20-29. Estas cifras representan un patrón plausible, aunque el diálogo con los planificadores buscarían cifras acordadas según los planes de las autoridades.

En el escenario corrido y detallado en el Cuadro 2, muestra el aumento después de 25 años, que incluye la familia de los que llegarán a San Martin y se quedarán. El impacto no es alto en realidad. La variación en migración de un año al otro es mayor que el impacto previsto en este escenario.

El impacto de una nueva universidad puede afectar un pueblo en maneras más complejas, por ejemplo el demógrafo puede alterar la fecundidad en el modelo, o la jefatura o actividad económica, o incluir un aumento de migración en otras edades para reflejar los profesores atraídos. Inclusivamente, puede considerar un modelo donde la población colectiva, viviendo en instituciones, cuenta para una parte de los estudiantes y se proyecta aislada de la población general.

Ejemplo 3: Una autopista nueva, sin cambio en empleo

Una autopista nueva se planifica entre el Capital y el Departamento de Río Cuarto. Asumimos un impacto en la razón de residentes trabajadores en el área dividido por empleo en el área (‘commuting ratio’), llevándolo a 1.2 en Río Cuarto y en otros tres Departamentos (Calamuchita, Santa María y Tercero Arriba), y bajando a 0.96 en Capital, por hacer más fácil el viaje diario a la capital. Sin cambio en empleo, el impacto es en la vivienda, porque menos familias necesitan vivir en el Capital, y más necesitan vivienda en los otros Departamentos.

El cuadro 2 muestra que sin cambio en el empleo, el impacto en Río Cuarto sería acomodar más personas y más viviendas. El modelo calcula estos resultados según la estructura etaria de la población, de la migración, de las tasas de actividad económica y de la jefatura, de este Departamento, estimados de las maneras descritas arriba.

Ejemplo 4: Una autopista nueva, con cambio de empleo.

El mismo escenario del Ejemplo 3, pero con ajuste del empleo: más empleo en Capital y menos en los otros Departamentos, estimulado por la facilidad de viajar a la capital. Otra vez se decide entre el demógrafo y el planificador, y el demógrafo ajusta su modelo para calcular el impacto. El planificador tiene algún control sobre los permisos para construcción de vivienda o centros de empleo, y puede explorar con el demógrafo el impacto de sus opciones.

El Cuadro 2 muestra que la misma población y en las mismas viviendas pueden reducir mil puestos de empleo en el Departamento, por viajar a la capital, que representa el 4% de la fuerza laboral (en términos netos).

4. Discusión

Esta perspectiva de vincular a la población con la inversión de vivienda o empleo normalmente se utiliza para explorar el impacto de planes en la distribución territorial de población. Sin embargo, también se puede utilizar para actualizar la población después de un censo, a través del recuento de la cantidad de vivienda en cada área antes del próximo censo. En esta discusión nos enfocamos en el impacto de un plan de inversiones futuras.

Supongamos que el gobierno ha decidido construir 5 mil viviendas en un municipio, llamado X. Quizás intenta satisfacer la demanda existente de familias que no tienen buenas viviendas.

Las nuevas viviendas se ocupan; las antiguas se abandonan. O quizás solo una parte se abandona; otras son ocupadas por nuevas familias. Quizás disminuyen los casos de viviendas compartidas por más de una familia. Según la necesidad local, dentro del mismo municipio, sobrarán viviendas que atraerán a personas de afuera del municipio, en términos netos. Las herramientas del demógrafo permiten entender al planificador este sistema, advertir de las consecuencias de su plan. El demógrafo estima la población y su desarrollo, sus tasas de jefatura y su desarrollo, el perfil de los migrantes y sus modelos de proyecciones. Puede dar al planificador una estimación de la población extra que produce el plan de construir 5 mil viviendas. Le da además la estructura etaria de la demanda extra, indicando así las necesidades para expandir las escuelas y puestos de trabajo en servicios de salud y transporte. Los cálculos se hacen por modelos y software estándares.

En otro ejemplo, supongamos que el planificador de energía decide que es necesaria una nueva planta de generación de electricidad, y encuentra las condiciones en tal región y tal municipio. Tiene una idea de la mano de obra que se requiere a lo largo de los años para mantener la instalación. Habla a los economistas y a los responsables en el municipio, y preparan un plan de empleo que se satisface con trabajadores locales y los que vienen de afuera. En términos poblacionales, no importa tanto esa distinción, porque es una ganancia de empleo en términos netos.

Llaman entonces al demógrafo. Según las tasas de empleo por edad y sexo, y los perfiles de migración, se calcula el aumento de población que atrae el cambio de empleo. De la

población prevista se calcula la cantidad de viviendas requeridas. Quizás es una pequeña parte de la demanda creciente en el municipio sin la inversión de la nueva planta; quizás es significativa. El demógrafo lo indica.

Cerramos este informe con un comentario sobre los métodos y la calidad de datos. En sus proyecciones de población de Departamentos, INDEC (2015) escribe (p5) "*Una proyección demográfica es imposible: Debe considerarse que la elaboración de proyecciones de población de áreas menores resulta compleja debido a la imposibilidad de aplicar un método estrictamente demográfico, tal como el método de los componentes, que requiere la estimación y proyección independiente de cada una de las variables del crecimiento de la población (fecundidad, mortalidad y migraciones). A este nivel de desagregación, los hechos vitales presentan fluctuaciones anuales más acentuadas cuanto menor es el número de población y consecuentemente de nacimientos y defunciones, que pueden afectar las estimaciones de la fecundidad y la mortalidad. Asimismo, la mayor dificultad se encuentra en la determinación de la migración interna, que suele ser un elemento muy importante del crecimiento de dichas áreas. Esto se debe a la dificultad de obtener estimaciones de saldos migratorios consistentes a nivel departamental y a la complejidad para su proyección futura, por tratarse de un factor estrechamente asociado a las condiciones económicas y sociales del momento*."

Por el contrario, hemos probado que una proyección demográfica es posible, aun mas una proyección integrada con fuerza laboral y hogares es posible, y que da resultados de utilidad para la planificación. Hemos mostrado la posibilidad, utilizando solamente los datos de dos censos y las estadísticas vitales de los años intercensales.

A la vez debemos recordar nuestro acuerdo con la recomendación de INDEC y de otros colegas (Bay, 2013) sobre la importancia de averiguar y mejorar la calidad de datos, y la ventaja de una cultura de revisar y actualizar las proyecciones es imprescindible para lograr las potenciales de apoyar la planificación.

Agradecemos la ayuda de Eduardo Torres en extraer datos de los censos de Argentina, y del *British Academy* que ha apoyado la colaboración de los autores con el premio *International Partnership and Mobility Scheme* 2015-2018.

Bibliografía

BAKER, R.J.S. **Administrative theory and public administration**. London: Hutchinson University Library, 1972

BAY, G. (2012) R**eflexiones sobre las estimaciones y proyecciones de población en América Latina: innovaciones metodológicas y dificultades para implementarlas**. Pp 51-86 (Capitulo 2) En: Cavenaghi S (ed) *Estimaciones y proyecciones de población en América Latina: desafíos de una agenda pendiente.* Rio de Janeiro: ALAP Serie e-Investigaciones N.º 2.

INDEC (2013) **Proyecciones provinciales de población por sexo y grupo de edad 2010-2040**, Serie análisis demográfico No 36. Buenos Aires: INDEC.

INDEC (2015) **Estimaciones de población por sexo, departamento y año calendario2010 – 2025**. Serie análisis demográfico N° 38. Buenos Aires: INDEC.

JANNUZZI PDM. (2012) Proyecciones de Población y Políticas Públicas: Importancia y Desafíos de las Nuevas Agendas. In: Cavenaghi S (ed) Estimaciones y proyecciones de población en América Latina: desafíos de una agenda pendiente. Rio de Janeiro: ALAP Serie e-Investigaciones N.º 2, 87-104.

LOCAL GOVERNMENT ASSOCIATION. **POPGROUP Reference Manuals and User Guides**, Edge Analytics Ltd. Disponible de <http://www.edgeanalytics.co.uk/popgroup-manuals-guides.php>. Acceso en 19 Agosto 2016.

NATIONAL RECORDS OF SCOTLAND. **Population and Household Projections for Scottish Sub-Council Areas (2012-based).** Disponible de <http://www.nrscotland.gov.uk/statistics-and-data/statistics/statistics-by-theme/population/population-projections/population-and-household-sub-council-area-projections>. Acceso en 23 Agosto 2016.

PELÁEZ, E.; GONZÁLEZ, L. M.; MACADAR, D. **Programas informáticos para proyecciones demográficas: revisión y comparación comentada**. P. 213-266, Capítulo 7, en Cavenaghi, S., Estimaciones y proyecciones de Población en América Latina: desafíos de una agenda pendiente. Rio de Janeiro: ALAP, Serie e-Investigaciones N.º 2, 2012.

SIMPSON, L; SNOWLING, H. (2011) Estimation of local demographic variation in a flexible framework for population projections. **Journal of Population Research** v. 28 n. 2, p. 109-127.

SIMPSON, L. Integrating estimates within population forecasts. **Applied Population and Policy**, v. 1, n. 2, p. 89-104, 2004. Disponible de <http://www.ccsr.ac.uk/methods/publications/documents/WP18.pdf>. Acceso en 19 Agosto 2016.

SIMPSON, L. **Integrated local demographic forecasts constrained by the supply of housing or jobs: practice in the UK**. En SWANSON, D. A. (ed) The Frontiers of Applied Demography. New York: Springer, publicarse 2016.

SMITH, S. K.; TAYMAN, J.; SWANSON, D. A. **A practitioner's guide to state and local population projections**. New York: Springer, 2013.

UNIVERSITY OF MANCHESTER. **Impact of demographic projections on sub-national planning** (Research Excellence Framework impact study). Manchester: University of Manchester, 2014. Disponible en <http://results.ref.ac.uk/DownloadFile/ImpactCaseStudy/pdf?caseStudyId=28160>. Acceso en 19 Agosto 2016.