

PROBLEMAS METODOLOGICOS DE LAS PROYECCIONES DE LA POBLACION URBANA (*)

Marc G. Termote
(UNIVERSIDAD DE QUEBEC)

RESUMEN

El propósito de este estudio es analizar problemas metodológicos que se presentan cuando se trata de realizar proyecciones de población urbana. Primeramente se procura delimitar los alcances de la expresión "proyección de población urbana" para identificar criterios que orienten la selección de métodos y el enjuiciamiento crítico de los mismos. Con tal objeto se distinguen problemas metodológicos referidos a los insumos, los modelos y los productos obtenidos y se consideran aspectos conceptuales de las expresiones "proyección" y "población urbana". A continuación se realiza un inventario crítico de los métodos de proyección disponibles; éstos son clasificados en dos grandes grupos: "puramente" demográficos (que se especifican según el grado de desagregación por edad— sexo y componentes demográficos) y demoeconómicos. Ambos tipos de modelos son analizados de acuerdo a la forma en que incorporan el tratamiento de la migración. En cada caso se intenta aclarar las principales hipótesis implícitas y los problemas metodológicos reseñados en la primera parte del artículo.

La parte final del estudio consiste en un balance del inventario de modelos de proyecciones urbanas y de sus problemas. Las principales dificultades metodológicas de los insumos se refieren a los datos sobre migración; a su vez,

(*) Trabajo elaborado para el coloquio internacional "Chaire Quetelet 1980" organizado por el Departamento de Demografía de la Universidad Católica de Lovaina, Louvain-la-Neuve, Bélgica, 23 al 25 de abril de 1980.

los problemas relativos a los productos corresponden a la necesidad de servir para adoptar decisiones políticas, por lo que importa aclarar las hipótesis que han servido de base, informar acerca de los procesos por los que se supone evolucionarán las poblaciones en el futuro y exponer las consecuencias socioeconómicas de las proyecciones.

< *PROYECCION DE POBLACION* > < *POBLACION URBANA* > < *MIGRACION INTERNA* > < *METODOLOGIA* >

METHODOLOGICAL PROBLEMS IN URBAN POPULATION PROJECTIONS

SUMMARY

The purpose of this study is to analyze the methodological problems that arise when carrying out urban population projections. In the first place, an attempt is made at clarifying the scope of the term "urban population projection" in order to identify criteria to orient the selection of methods and their critical evaluation. For this purpose, methodological problems relating to inputs are identified and conceptual aspects of the terms "projection" and "urban population" are considered. Following is a critical inventory of the available projection methods, classified in two broad groups: "purely" demographic groups (specified according to the degree of disaggregation by age-sex and demographic components) and demographic-economic groups. Both types of models are analyzed according to the way in which they incorporate the treatment of migration. In each case, an attempt is made at clarifying the main implicit hypotheses and the methodological problems outlined in the first part of this study.

An appraisal of the inventory of urban projection models and their problems is presented in the last part of the paper. The main methodological input difficulties refer to migration data; in turn, problems related to outputs relate to the need that they be useful for adopting political decisions, hence the importance of clarifying the hypotheses which have served as a basis, inform about the probable evolution processes of populations in the future and point to the socio-economic consequences of the projections.

< *POPULATION PROJECTION* > < *URBAN POPULATION* > < *INTERNAL MIGRATION* > < *METHODOLOGY* >

INTRODUCCION

El presente trabajo consta de tres partes. En la primera se definen los problemas, es decir se procura delimitar los distintos alcances que puede tener la expresión "proyecciones de la población urbana". En realidad, la gama de diversos métodos de proyección y su crítica dependen de la finalidad perseguida y de lo que se entienda por población urbana. A continuación se pasa revista a los distintos métodos, enfatizando sus ventajas y los problemas que plantean. Por lo tanto, esta segunda parte, fundamentalmente técnica, constituye en cierto modo un inventario crítico ("state-of-the-art") de los distintos métodos de proyección de la población urbana. Finalmente, a manera de conclusión, la tercera parte hace un balance de este inventario.

Como queda de manifiesto en este breve esbozo, este trabajo no propondrá un método de proyección original y revolucionario, una panacea que resolvería todos los problemas. Más bien tratará de definir los problemas fundamentales que plantea cada uno de los métodos existentes, de aclarar las principales hipótesis implícitas en estos métodos y, al hacerlo, de proponer algunos principios para orientar la elección de métodos.

I. LOS PROBLEMAS PLANTEADOS

Antes de pasar revista a los distintos métodos de proyección de la población urbana y de llevar a cabo el análisis crítico pertinente, hay que definir los criterios que orientan la elección de estos métodos y aquellos que pueden servir de base para el juicio crítico relativo a estos métodos. En realidad, esto viene a precisar lo que se entiende por "problemas metodológicos", por "proyecciones" y por "población urbana". De hecho, se trata de definir los distintos aspectos que, a nuestro juicio, deben tenerse presentes cuando se trata de realizar estas proyecciones.

a) A lo primero que hay que abocarse es a definir lo que se entiende por "*problemas metodológicos*". Dentro del marco del presente trabajo, nos parece indicado distinguir tres etapas de reflexión metodológica:

- 1) la metodología del “input”; (*)
- 2) la metodología de la transformación del “input” en “output”, es decir, la metodología del modelo;
- 3) la metodología del producto.

A continuación se analiza brevemente cada una de estas tres clases de problemas.

1) *La metodología del “insumo”, (del “input”)*. Los problemas metodológicos vinculados con el “input” pueden ser de tres clases: primero, cuáles son los “inputs” necesarios para cada método estudiado; segundo, cómo estimarlos si faltan; y tercero de qué manera los métodos de observación o estimación de los datos influyen en los resultados. A nuestro juicio, dentro del limitado marco del presente trabajo, no corresponde analizar los distintos métodos de compilación y estimación de la información. Así, pues, nos limitaremos a señalar los insumos necesarios para cada método y a destacar las consecuencias que podría acarrear para los resultados el procedimiento de obtención de la información; en otros términos, pasaremos por alto el segundo de los tres problemas mencionados.

Es posible que un modelo de proyección sea el mejor, el más ventajoso, el más completo, coherente y firme, pero su aplicación no tendrá validez sino por los datos a que fue aplicado. Al respecto, el principio del mínimo común denominador no es necesariamente válido: no por ser una clase determinada de datos (por ejemplo las migraciones rural-urbanas) muy deficiente, el resultado deberá ser necesariamente deficiente. Todo depende del efecto que pueda tener, en el resultado final, el fenómeno inadecuadamente conocido o mal estimado, sea directamente (por ejemplo, el papel que la migración tiene como componente del crecimiento de la población urbana), sea indirectamente (por ejemplo, a causa de la interdependencia entre la migración y el crecimiento natural). Por esta razón, un criterio que hay que tener permanentemente presente en nuestro análisis crítico de los diversos métodos de proyección es aquél de la capacidad que ofrece el método para un análisis de sensibilidad de los resultados.

Por lo tanto, no hay “método mejor”. Hay que comenzar por examinar la validez de los datos de que se dispone. El método “teóri-

(*) Las expresiones “input” y “output” aparecen en inglés en el original (N.E.)

camente mejor” siempre dará malos resultados si se aplica a datos inadecuados, mientras que un método deficiente aplicado a datos deficientes, eventualmente puede dar buenos resultados: vale más cometer varios errores que se neutralicen que cometer sólo un error.

La presencia de mecanismos autocorrectivos también debería constituir un criterio para la elección del método. Por ejemplo, en esta materia un método que utiliza las tasas de migración (manteniéndose constantes los demás elementos) será superior a aquel que utiliza las migraciones expresadas en cifras absolutas, si estas tasas de migración se calcularon de manera de eliminar el sesgo debido a la falta de cabalidad de la enumeración. Asimismo, siempre se corre el riesgo de que un método de proyección que utilice datos estimados en serie (por ejemplo, la migración de los niños de 0 a 4 años estimada por la migración de las mujeres de 15 a 49 años) y en el supuesto que los demás elementos se mantengan invariables, dé resultados menos apropiados que un método basado en un enfoque paralelo (por ejemplo, la migración de los niños de 0 a 4 años, estimada a través de la comparación entre el lugar de nacimiento y el de residencia).

2) El segundo tipo de problemas metodológicos examinados se relaciona con la transformación de los “inputs” en “outputs”, es decir, con la *metodología del modelo*. En este caso se trata de problemas vinculados con el propio funcionamiento del modelo de proyección. En esta materia, hay que introducir dos clases de criterios, tomados la teoría estadística. Ante todo, el funcionamiento mismo del modelo puede entrañar la presencia de un sesgo. Se dice que un método de proyección es incesgado cuando al cabo de una multiplicidad de experiencias (por ejemplo, varios años de proyección, o de proyecciones formuladas respecto de varias unidades espaciales), los “errores” (es decir, las diferencias entre la proyección y lo observado) se distribuyen en torno a una media nula. A continuación, existe el problema de la eficiencia de la proyección. Se dirá que un método de proyección es eficiente si la desviación estándar de esta distribución de los errores no es significativa.

A estos dos criterios podría agregarse un tercero que, de hecho, se relaciona con el primero. Se trata del criterio de coherencia en virtud del cual la proyección del todo debe ser igual a la proyección de la suma

de las partes. Nathan Keyfitz demostró 1] que la suma de las proyecciones separadas de cada una de las partes de una población heterogénea es sistemáticamente superior a la proyección del conjunto. Evidentemente, un problema de esta naturaleza se planteará de manera decisiva en el caso en estudio, en el que por definición se consideran subgrupos (rurales-urbanos) de la población total.

Hasta ahora, hemos empleado una definición técnica de la metodología del modelo, es decir, sólo hemos considerado el funcionamiento de un modelo dado que, por su propio funcionamiento, puede ser sesgado, ineficiente, incoherente. Pero junto a ello y por encima de este problema técnico, hay un problema teórico. Todo modelo es siempre, implícita o explícitamente, un reflejo, una transposición, una formulación matemática de una teoría. Por lo tanto, de partida hay que plantear una cuestión fundamental: hasta qué punto el modelo de proyección debe integrar la dimensión de "comportamiento" es decir, hasta qué punto hay que vincular las variables demográficas a las variables socioeconómicas. Cuando se trata de proyecciones de la población urbana, cabría pensar que la cuestión es superflua puesto que la respuesta es obvia. Por desgracia, el análisis de los modelos de proyección de la población urbana existentes revelan una dicotomía casi total entre el enfoque demográfico y el enfoque socioeconómico.

3) El tercer tipo de problema metodológico examinado, si bien someramente, es el vinculado a la *metodología del "output"*. Después de preguntarnos cuáles eran los elementos, los "inputs" necesarios, y de qué manera el modelo de proyección transforma estos insumos, cabe preguntarse lo que éste proporciona, "para qué sirve y cómo utilizar el producto". Los demógrafos rara vez plantean el problema de la utilización de las proyecciones y, la mayoría de las veces, lo hacen pesar sobre los usuarios, lamentándose luego que no fueron comprendidas o que han sido incorrectamente utilizadas. A nuestro juicio, uno de los criterios para evaluar un modelo de proyección y sus aplicaciones debería radicar en la posibilidad que ofrece de esclarecer de manera significativa la toma de decisiones. Así pues, corresponde al demógrafo elaborar una metodología para utilizar estas proyecciones. Sin embargo, sólo podremos esbozar brevemente y de manera incidental lo que podría ser una metodología de esta naturaleza. Desde luego, el problema de la

1] N. Keyfitz, *Applied Mathematical Demography*, Nueva York, John Wiley and Sons, 1977, pp. 14 a 18.

utilidad y utilización de las proyecciones sólo puede examinarse si previamente se definió lo que se entiende por “proyección”.

b) Después de haber procurado delimitar la expresión “problemas metodológicos”, debemos precisar la expresión “*proyecciones*”, lo que entraña, además, definir el objetivo de las proyecciones y para qué y a quién van a servir. Decir que una proyección no es lo mismo que una predicción se ha convertido en un lugar común, pero en este caso se trata de una distinción fundamental. . . que por lo demás es de mucha utilidad para los intereses del demógrafo. Raros son aún los demógrafos que pretenden hacer previsiones (salvo cuando se ven obligados a ello) y no es difícil imaginar la razón: en lo que respecta a los tres fenómenos demográficos fundamentales (la fecundidad, la migración y la mortalidad), no tiene ningún mérito prever de manera más o menos exacta la evolución de esta última; pero ¿cuántos demógrafos han previsto el rápido descenso de la fecundidad y los profundos cambios experimentados por las corrientes migratorias en beneficio de las regiones rurales, características fundamentales del proceso de “contraurbanización” en marcha a comienzos de los años 70 en la mayoría de los países industrializados? En lo que respecta a las previsiones, los economistas no tienen más ventajas que los demógrafos, sino por el contrario.

Una proyección no es sino “una perspectiva basada en un juego explícito de hipótesis relativas a un futuro determinado” (Morrison 2)]; para que esta proyección se convierta en previsión hay que atribuir probabilidades a los diversos conjuntos de hipótesis. Anteriormente, cuando destacamos el problema de la elaboración de una metodología para utilizar las proyecciones, nos referíamos, entre otras cosas, a este proceso de atribución de probabilidades.

Por lo tanto, las ventajas de un método de proyección radican no tanto en el hecho de que permite revelar, de manera más o menos exacta, el futuro, sino en el hecho de poseer la capacidad, primero, de separar los procesos en virtud de los cuales una población llega a este estado futuro, y segundo, de identificar los puntos donde podría convenir una intervención política. Esto entraña que, intrínsecamente, un “buen” método de proyección debería generar una gama de conjuntos de hipótesis (con hipótesis extremas, de límite inferior y superior), al mismo

2] Peter A. Morrison, *Demographic Information for Cities: A Manual for Estimating and Projecting Local Population Characteristics*, informe preparado para el Department of Housing and Urban Development, Rand Corporation, Santa Mónica, California, 1971, p. 2.

tiempo que una serie de probabilidades correspondientes a cada uno de los conjuntos de hipótesis. Al respecto, cabe recordar que no todos los elementos de la proyección tienen el mismo nivel de probabilidad y que los efectos de un “error” pueden variar de un elemento a otro. Por ejemplo, a lo menos en los países económicamente desarrollados, un “error” relacionado con la evolución de la fecundidad prácticamente no influye en las proyecciones de la población activa en los próximos 15 a 20 años. Esto nos lleva a introducir la dimensión temporal: los problemas metodológicos de las proyecciones son función del horizonte temporal en que ellas se realizan.

Naturalmente, no es fácil atribuir una probabilidad a cada conjunto de hipótesis. En realidad ello nos remite al problema de considerar, dentro del modelo de proyecciones, variables socioeconómicas. Cuando se piensa en el “éxito” que han logrado los sociólogos y los economistas en sus análisis del comportamiento futuro de la fecundidad, de la migración y de la urbanización, se comprende que el demógrafo vacile en aventurarse en este campo. Sin embargo, mientras no lo haya franqueado, mientras el demógrafo no haya justificado sus diversos conjuntos de hipótesis sino mediante intuiciones, supuestos y postulados, cabe temer que las proyecciones sean de escasa utilidad. Si los demógrafos desean verdaderamente ayudar a los usuarios a elegir entre la gama de hipótesis, deben darles los medios para hacerlo.

Por lo demás en esta materia no basta con hacer explícitas las hipótesis y atribuirles probabilidades; tal como lo hemos destacado, es preciso también medir los efectos de un “error”. Además de un análisis de sensibilidad de los resultados de un “error” en los “inputs”, una “buena” metodología de las proyecciones debe permitir un análisis de sensibilidad de los resultados de un “error” en las hipótesis. En esta materia, los modelos de proyecciones en que todas las hipótesis se reúnen en un conjunto, se sintetizan en una “hipótesis” única, sin contenido demográfico expreso y sin base socioeconómica, corren el riesgo de resultar poco útiles. Por desgracia, si como criterio de elección de un método de proyección sólo hubiese que tener presente el criterio arriba mencionado (a saber, la posibilidad de esclarecer y de fundamentar las hipótesis y de medir sus efectos), no habría “buenos” métodos entre qué elegir.

c) Antes de avanzar al análisis crítico de los distintos métodos falta precisar lo que se entiende por “población urbana”. ¿Qué se entiende por “población” y por “urbana”?

La crítica de un método de proyección, la naturaleza e importancia de los problemas que puede plantear este método, serán en función de la definición de la población a que se refiere esta proyección. ¿Se trata del número total de personas que constituyen la población o de la estructura de ésta por edad y sexo? ¿Se trata de hacer proyecciones en cifras absolutas o en porcentajes? Por ejemplo, si las proyecciones se refieren al porcentaje de la población urbana dentro de la población total más bien que al número total de personas que la constituyen, eventualmente ello llevará a preferir este método a otro. Más aún, ¿se trata de una población clasificada en determinadas categorías socioeconómicas (población escolar, población activa) o de una población clasificada de acuerdo con características “puramente” demográficas (edad y sexo)? Por ejemplo, si se trata de una población activa, parece inevitable incorporar variables socioeconómicas debido al sesgo que contiene un mercado de trabajo (en el cual la población de edad activa no es sino uno de los elementos de la oferta).

Por último, hay que definir lo que se entiende por población “urbana”, lo que entraña analizar las categorías demográficas, sociales y económicas comprendidas en esta definición. Como se sabe, la definición de lo que es una “población urbana” varía apreciablemente de un país a otro y, dentro de cada país, cambia bastante en el tiempo. Además, hay que precisar si las proyecciones se refieren únicamente al número de personas que constituye la población urbana o a la relación entre esta población urbana (P_U) y la población total (P_T) o a la población rural (P_R); es decir, si se trata de proyecciones de la población urbana en el sentido estricto o de proyecciones de urbanización. Cuando se tienen en cuenta las diferencias espaciales (internacionales) y temporales dentro de la definición de lo que es una población “urbana” (así como las diferencias en la medida de lo que es urbanización) cabe preguntarse lo que significan las proyecciones obtenidas a través de un modelo en el cual esta población urbana (o el grado de urbanización) es función, por ejemplo, del grado de desarrollo económico.

Precisar el concepto de “población urbana” entraña además introducir la dimensión espacial, y ello de tres maneras. Ante todo, hay apreciables diferencias espaciales (internacionales) no sólo en lo que se entiende por “población urbana” sino también en el tipo y calidad de la información disponible, en la naturaleza del proceso de urbanización, en el objetivo y utilidad de las proyecciones y por lo tanto en el tipo de modelo de proyección por considerar. En esta materia, la distinción entre países desarrollados y países en desarrollo es obvia, pero hay otras

(por ejemplo, la distinción entre países de economía centralmente planificada y países de economía denominada de mercado).

Sin embargo, a nuestro juicio también hay que tener presente la dimensión espacial dentro del marco del país respecto del cual se hacen las proyecciones. Hablar de "población urbana" y por lo tanto de "población rural" entraña cierta distribución espacial y en consecuencia ciertas clases de interacción espacial entre estos dos subgrupos de la población total. Por ejemplo, las poblaciones urbana y rural se distribuyen de manera (y de acuerdo con una escala) totalmente diferente en Bélgica y en Canadá, y por lo tanto la clase de interacción entre los espacios ocupados por estas poblaciones será muy distinta. Además, esta distribución espacial y estas interacciones espaciales varían no solamente de un país a otro sino también en el tiempo respecto de un país determinado. En estas condiciones: ¿no deberá exigirse que el modelo de proyecciones incorpore expresamente esta dimensión espacial y, por lo tanto, el proceso de interacción espacial? Si se responde afirmativamente ¿no deberían integrarse además la migración residencial y la migración pendular?

Puesto que esta última es especialmente importante en el límite entre los espacios urbanos y los espacios rurales, la posibilidad de sustituir un tipo de migración por otro es un factor determinante de la evolución futura del número de personas que constituye la población rural y urbana.

Existe una tercera forma de tener presente la dimensión espacial. En vez de considerar el espacio urbano en su conjunto quizás convenga realizar proyecciones de cada una de las regiones urbanas por separado (o de cada uno de los grupos de regiones urbanas contiguas). Esta clase de método parece particularmente útil cuando la distribución de la población urbana de acuerdo con el tamaño de las "ciudades" tiene forma de U, es decir, cuenta con numerosos habitantes en las localidades urbanas pequeñas y muchos en una o varias grandes metrópolis (esta clase de situación no es poco frecuente, sobre todo en los países en desarrollo donde a menudo la jerarquía urbana no es "completa"). En este caso, parece atrevido situar en pie de igualdad regiones urbanas tan diferentes. Por otra parte, en general cabe preguntarse si resulta válido aplicar un modelo único de proyección urbana al conjunto de las regiones urbanas; en la medida en que según su tamaño demográfico (número de habitantes), la extensión de su territorio y su localización, cada una de estas regiones urbanas indudablemente habrá de evolucionar de distinta manera. A, nuestro juicio, la capacidad de un método

de proyección de poder adaptarse a este tipo de clasificación debería constituir un criterio para elegir entre los métodos disponibles.

El objetivo de este largo preámbulo es hacer hincapié en la necesidad de precisar lo que se entiende por “problemas metodológicos”, por “proyecciones” y por “población urbana” antes de realizar un análisis crítico de los métodos de proyección. Una buena crítica supone buenos criterios y para ello es preciso saber previamente con exactitud lo que se va a hacer y por qué se hará. No pretendemos haber señalado todos los buenos criterios y en el análisis crítico de los métodos de proyección que sigue no podremos siempre tener en cuenta cada uno de los criterios. Sin embargo, cabe esperar que este breve esbozo de los problemas generales de las proyecciones de la población urbana habrá permitido, a lo menos, obtener una conclusión, a saber, la naturaleza contingente de los métodos de proyección.

II. INVENTARIO CRITICO DE LOS METODOS

Naturalmente, hay varias formas de clasificar y presentar los distintos métodos de proyección de las poblaciones urbanas. Por ejemplo, el manual de las Naciones Unidas (1974, p. 3-4) distingue cuatro tipos de métodos a partir de dos criterios de descomposición, a saber la desagregación por edad y sexo y la desagregación del crecimiento demográfico de acuerdo con sus tres componentes fundamentales (la fecundidad, la migración y la mortalidad). Ambos criterios, tomados de dos en dos, dan lugar a cuatro grupos de métodos: los métodos globales (sin descomposición), los métodos “compuestos” (consideran únicamente la desagregación por edad y sexo), los métodos de componentes brutos (consideran exclusivamente los tres componentes demográficos, a los que hay que agregar la reclasificación territorial) y los métodos de las cohortes supervivientes (en que se introducen ambas desagregaciones). Al destacar la procedencia de esta clasificación, Rogers y Philipov (1979), subrayan que todos estos métodos son fundamentalmente unirregionales, en el sentido de que tratan separadamente cada una de las regiones, sin tener presentes las interrelaciones recíprocas de éstas.

La clasificación propuesta por Tekse (1975, p. 92) recoge en sentido general (pero con una terminología que suele ser diferente) la tipología de las Naciones Unidas, pero el autor agrega otros tres tipos: los métodos basados en los indicadores económicos, los métodos que utilizan modelos demográficos (en los cuales no siempre se percibe en qué difieren de los métodos “compuestos”, “por componentes” y “por

cohortes” ya mencionados, y al parecer la única distinción radica en el planteamiento matemático adoptado); este autor agrega un último tipo de métodos: los “otros métodos”, grupo no especificado de otro modo.

La clasificación aquí adoptada constituye, en cierta manera, la síntesis de aquéllas que acaban de reseñarse. Lo primero que hay que saber es si el modelo de proyección no incluirá sino variables demográficas o si también comprenderá variables socioeconómicas. Dada la naturaleza del fenómeno urbano tenemos la impresión de que, si se quiere dar un fundamento teórico al modelo de proyección de la población urbana, es preciso tener en cuenta las variables socioeconómicas. Al respecto, adherimos a la clasificación propuesta por Tekse. Por lo tanto, se distinguen dos tipos fundamentales de modelos de proyección de la población urbana: los modelos demográficos y los modelos demoeconómicos.

Por su parte, el grupo de modelos “puramente” demográficos puede subdividirse de acuerdo con el grado de desagregación demográfica (edad-sexo y componentes demográficos) utilizado. De esta manera, se vuelve a la clasificación propuesta por las Naciones Unidas. Por último, ya se trate de modelos demográficos o de modelos demoeconómicos, es importante saber si se adopta un criterio unirregional o multirregional (en este caso, birregional), lo que de hecho remite a la forma en que se introduce la migración en el modelo; esto nos lleva a la distinción propuesta por A. Rogers.

Como toda tipología, la aquí utilizada no es por cierto neutra: al elegir los tres criterios de clasificación que acaban de mencionarse (a saber, presencia de variables distintas de las “puramente” demográficas, grado de desagregación y naturaleza unirregional o multirregional), de hecho damos una orientación a nuestro análisis crítico de los modelos de proyección de la población urbana.

A. *Modelos demográficos*

La característica fundamental de estos modelos es que sólo tienen en cuenta las variables demográficas, sin considerar relación alguna con una variable socioeconómica cualquiera. Así pues, hay que comenzar por definir cuáles son las variables demográficas introducidas en el modelo. A continuación se señalan las ecuaciones de definición que permi-

ten clasificar estos modelos de acuerdo con el grado de desagregación adoptado:

$$P_T(t+n) = P_U(t+n) + P_R(t+n) \quad (1)$$

$$s_x P_T(t+n) = s_x P_U(t+n) + s_x P_R(t+n) \quad (\text{para todos los valores } s, x) \quad (2)$$

$$P_i(t+n) = P_i(t) + N_i(t, t+n) - D_i(t, t+n) + (I_i(t, t+n) - E_i(t, t+n)) + A_i(t, t+n) \quad (3)$$

en que P_T, P_U, P_R indican el número de personas en cifras absolutas de la población total, urbana y rural, respectivamente;

s, x indican el sexo y la edad (o el grupo de edades), respectivamente;

t, n indican un momento y un intervalo de tiempo, respectivamente;

N y D representan el número de nacimientos y de fallecimientos, respectivamente;

$i =$ U, R (urbana, rural);

I y E representan el número de inmigrantes y de emigrantes, respectivamente;

A representa el crecimiento neto de la población debido a una (eventual) reclasificación territorial (lo que comprende por lo tanto el crecimiento vegetativo y migratorio de la población sometida a esta reclasificación).

Cada uno de los cuatro tipos de modelos de proyecciones propuestos por las Naciones Unidas (1974) se basa en una u otra de estas tres ecuaciones, o en una combinación entre ellas:

- 1) Los modelos “globales” se basan en la ecuación (1); sólo tienen en cuenta la desagregación espacial (urbano-rural), y no distinguen respecto de la edad ni del sexo ni de los componentes del crecimiento demográfico entre t y $t + n$.
- 2) Los modelos “compuestos” se basan en la ecuación (2); tienen en cuenta la descomposición por edad y sexo al mismo tiempo que la desagregación espacial (urbano-rural), pero pasan por alto la desagregación según los componentes del crecimiento.
- 3) Los modelos “de componentes” se basan en la ecuación (3); consideran cada uno de los componentes del crecimiento de las regiones (urbana y rural), pero no permiten una descomposición por edad y sexo; si sólo consideran la migración neta (es decir, únicamente el total de los elementos del paréntesis de la ecuación (3)), son “unirregionales”, y si consideran por separado las corrientes migratorias I y E (que, en este caso, como no hay más que dos regiones, son necesariamente corrientes direccionales de origen a destino), son “multirregionales”.
- 4) Los modelos de “cohortes sobrevivientes” se basan en las ecuaciones (2) y (3); como en el caso anterior, estos modelos serán unirregionales o multirregionales según si consideran conjunta o separadamente los elementos del paréntesis de la ecuación (3).

1) *Los modelos globales*

Pertencen a esta categoría los modelos que “proyectan” de manera directa, de acuerdo a una función de extrapolación cualquiera, el conjunto no desagregado de la población urbana (rural) de un país. Cabe concebir varias maneras de realizar esta clase de proyecciones globales: *a)* aplicando la función al total (en cifras absolutas) de la población urbana (rural); *b)* aplicando la función a la relación entre la población urbana (rural) y la población total; *c)* aplicando al total de la población urbana (rural) una proyección de tasas de crecimiento obtenidas por otros medios; o *d)* aplicando una función de redistribución a ambas poblaciones (urbana y rural) consideradas simultáneamente.

a) Modelo de extrapolación del total de la población

En este caso, simplemente se aplica a cada uno de los términos de la ecuación (1) una función matemática más o menos sencilla que

supuestamente representa válidamente la evolución pasada y futura del total de personas que constituyen la población.

Aplicada a la población urbana, se tendrá así:

– con una función polinómica del enésimo grado:

$$P_U = a_0 + a_1 t + a_2 t^2 + \dots + a_n t^n \quad (4)$$

en que las constantes son $a_0, a_1, a_2, \dots, a_n$

– con una función geométrica:

$$P_U = a (1 + b)^t$$

en que las constantes son a y b (5)

– con una función exponencial:

$$P_U = a e^{bt} \quad (6)$$

$$\text{o bien } P_U = k + a e^{bt} \quad (7)$$

en que las constantes son a, b y k .

– con una función de Gompertz:

$$P_U = k a^{b^t} \quad (8)$$

en que las constantes son a, b y k .

– con una función logística:

$$P_U = \frac{1}{k + a b^t} \quad (9)$$

$$\text{o } P_U = \frac{1}{1 + e^{a + bt}} \quad (10)$$

en que las constantes son a, b y k .

Naturalmente, la gran ventaja de estos métodos radica en su simplicidad, porque exigen relativamente pocos datos. Por este motivo, a menudo son de gran utilidad para hacer proyecciones de la población urbana en los países en desarrollo. No obstante, tienen numerosas limitaciones. El primer problema que hay que resolver es la elección de la función de extrapolación: ¿con qué criterios puede realizarse esta elección? No hay razones teóricas que permitan realizar una selección a priori: aunque una determinada función refleja muy fielmente las tendencias pasadas, ello no significará necesariamente que seguirá siendo válida para la evolución futura, en condiciones demográficas, sociales y económicas diferentes. Además, es muy posible, si no probable, que el número de observaciones del pasado sea insuficiente para poder obtener una función significativa. Existe el riesgo de que éste sea un problema de ordinaria ocurrencia cuando se trata de aplicar este enfoque a los países en desarrollo. Por último, hay que hacer hincapié (y volveremos a referirnos a esta importante dificultad) en que los resultados carecen de toda coherencia cuando esta clase de modelo se aplica por una parte a cada una de las poblaciones urbana y rural, por separado y por la otra a la población total: la suma de las partes (urbana y rural) será necesariamente distinta del resultado obtenido para la proyección de la población total. En muchos casos, uno se ha limitado a efectuar sólo proyecciones de la población urbana de manera tal que las proyecciones de la población rural simplemente se han obtenido por diferencia a partir de las proyecciones de la población total realizadas por otros. Tal procedimiento no contribuye más que a despejar el problema de la coherencia, pero a menudo conduce a atribuir al residuo (que en la mayoría de los casos es la población rural) los efectos de la reclasificación territorial y de las redefiniciones de lo que es urbano y rural.

b) Modelos de extrapolación de las relaciones

En vez de extrapolar la población urbana total con la ayuda de una de las funciones (4) a (10) señaladas anteriormente, se puede extrapolar la proporción que representa la población urbana (rural) respecto de la población total. De esta manera, la variable “dependiente” de las ecuaciones (4) a (10) se convierte en P_U/P_T en vez de P_U . A continuación se multiplican los resultados obtenidos a partir de la extrapolación de estas proporciones por los totales correspondientes a las proyecciones de la población total obtenidas por otros medios, lo que permite derivar las proyecciones de la población urbana total.

La ventaja de este método radica en que hace hincapié en el fenómeno de la urbanización ya que la relación P_U/P_T es el indicador que se

utiliza más comúnmente como medida del grado de urbanización de un país. Esta proporción tiene un límite inferior y uno superior, de manera que, a lo menos en este caso, teóricamente se justifican las funciones de extrapolación que, tal como la función logística o la función de Gompertz, introducen expresamente dichos límites inferior y superior.

Además, el hecho de trabajar a partir de una tasa de urbanización permite vincular este modelo con numerosos modelos socioeconómicos de urbanización de modo que existe la posibilidad de comprobar el valor de las proyecciones así obtenidas examinando las repercusiones socioeconómicas de las mismas. Por ejemplo, para tomar un modelo muy sencillo, considérese la relación generalmente reconocida entre el grado de urbanización (P_U/P_T) y el nivel del producto nacional bruto por habitante (Y_{pc}). Utilizando por ejemplo la relación logística obtenida por el Banco Mundial: 3]

$$P_U/P_T = 0,85 \frac{1 - e^{-0,0025 Y_{pc}}}{1 + 0,5 e^{-0,0025 Y_{pc}}} \quad (11)$$

se puede estimar lo que entraña, en función de la evolución futura del producto nacional bruto por habitante, la proyección de la urbanización y por lo tanto de la población urbana, obtenida de acuerdo con alguno de los métodos de extrapolación anteriores, y de esta manera comprobar el grado de verosimilitud de dicha proyección. 4]

Sin embargo, obviamente subsisten todas las demás limitaciones antes señaladas para los modelos de extrapolación (4) a (10) de la población, de manera que esta clase de modelo basado en este tipo de relaciones también debe considerarse con prudencia.

c) Modelos basados en las tasas de crecimiento

Es evidente que además de aplicar las funciones (4) a (10) al total de la población urbana (rural) o a la proporción de la población urbana (rural) dentro de la población total, estas funciones también pueden

3] Chenery, H. y M. Syrquin, *Patterns of Development 1950-1970*, Londres, Oxford University Press, 1975.

4] Para una aplicación de esta clase de "prueba de verosimilitud", véase J. Ledent y A. Rogers, *Migration and Urbanization in the Asian Pacific*, International Institute for Applied Systems Analysis, Laxenburg, Austria, 1979, W P -79-1.

aplicarse a la tasa de crecimiento de esta población urbana (rural), de tal modo que la tasa de crecimiento r_U (r_R) se convierte en la variable "dependiente" de las ecuaciones (4) a (10). Naturalmente, este procedimiento acarrea los mismos problemas antes analizados, pero introduce además un nuevo problema de coherencia, en la medida en que plantea el riesgo de hacer estallar el sistema. El caso clásico es aquél en que, al aplicar tasas de crecimiento extrapoladas se llega a vaciar la región rural mientras que se sigue haciendo crecer la población urbana: salvo que se parta de la base de que no hay migración alguna entre ambas regiones, nos encontramos frente a una contradicción fundamental. Esta es una de las razones que justifican la adopción de modelos birregionales que permiten esclarecer esta interdependencia entre las proyecciones de ambas regiones.

En vez de obtener el total de la población urbana (rural) a partir de las proyecciones de tasas de crecimiento de esta población, es decir, en vez de que $P_U(t) = f(r_U)$, en que r_U se obtiene a partir de una de las funciones de extrapolación (4) a (10), también se puede hacer $P_U(t)$ función de r_T , tasa de crecimiento de la población total, introduciendo una hipótesis relativa a la proporción que corresponde a la región urbana (rural) dentro de este crecimiento total. Este método se conoce como *modelo de asignación*.

Por lo tanto, un método de esta naturaleza supone que se hayan realizado proyecciones de la población total, que es lo más corriente, y que, sobre la base de la evolución pasada, se pueda estimar la proporción de la región urbana (rural) dentro del crecimiento total futuro, entre t y $t + 1$. Sea $k = \Delta P_U / \Delta P_T$ esta proporción. Por lo tanto se puede expresar

$$\frac{\Delta P_U \cdot \frac{P_U(t)}{P_U(t)}}{\Delta P_T \cdot \frac{P_T(t)}{P_T(t)}} = k$$

o bien

$$\frac{P_U(t) r_U}{P_T(t) r_T} = k$$

lo que da

$$r_U = k \frac{P_T(t)}{P_U(t)} \cdot r_T$$

Sustituyendo, se obtiene finalmente,

$$\begin{aligned} P_U(t+1) &= P_U(t)(1 + r_U) \\ &= P_U(t) + k P_T(t) \cdot r_T \end{aligned} \quad (12)$$

donde no intervienen sino la tasa de crecimiento de la población total y el coeficiente k de asignación de este crecimiento a la región urbana.

Obsérvese que, en realidad, este método basado en un coeficiente de asignación no es sino una variante del modelo de extrapolación de la relación P_U/P_T (grado de urbanización) antes analizada. En realidad, la ecuación (12) también puede expresarse de la siguiente manera,

$$\frac{P_U(t+1)}{P_T(t+1)} = \frac{P_U(t) + k \Delta P_T}{P_T(t+1)} \quad (13)$$

El problema fundamental que plantea el modelo de asignación radica en la elección de una proyección de la evolución de k . En la mayoría de las aplicaciones de este modelo se supone que k es constante, lo que a priori parece muy discutible. En realidad, cuando aumenta el grado de urbanización (P_U/P_T) también aumenta la proporción del crecimiento total debido a la región urbana y, eventualmente, la proporción correspondiente a la región rural puede llegar a ser nula o negativa. En otros términos, en vez de tener únicamente $P_U/P_T = f(k)$ como en la ecuación (13), también hay que expresar $k = f(P_U/P_T)$. Estas dos variables son interdependientes.

Por otra parte, si k es constante es posible que el límite superior del grado de urbanización sea mayor que la unidad, porque no hay un límite superior a r_T/r_U . Por lo tanto, la hipótesis de un coeficiente de asignación constante no se justifica.

En vez de hacer que la evolución de la población urbana (rural) sea función de la tasa de crecimiento de la población total (y de k),

como en el modelo de asignación (ecuación 12), o de hacer que la evolución futura de la población urbana (rural) sea únicamente función de la tasa de crecimiento pasada de esta misma población (lo que sucede si se aplican directamente las funciones 4 a 10 a las tasas de crecimiento r_U y r_R) puede considerarse que la evolución de la población urbana (rural) es función de la diferencia (h) entre la tasa de crecimiento de la población urbana y la tasa de crecimiento de la población rural. Este criterio caracteriza al modelo propuesto por las Naciones Unidas (1969).

Este modelo se basa en la hipótesis, al parecer apoyada por observaciones históricas, en virtud de la cual la diferencia entre la tasa de crecimiento de la población urbana y la tasa de crecimiento de la población rural es independiente de la tasa de crecimiento de la población total y del grado de urbanización (y del grado de desarrollo). En este caso, la diferencia (h) (que es observada, por ejemplo, en un período censal de n años entre $t-n$ y t) entre las dos tasas instantáneas de crecimiento puede expresarse de la manera siguiente:

$$\begin{aligned}
 h &= -\frac{1}{n} \ln \left[\frac{P_U(t-n)}{P_R(t-n)} / \frac{P_U(t)}{P_R(t)} \right] \\
 &= -\frac{1}{n} \ln \left[\frac{P_U(t)}{P_R(t)} \cdot \frac{P_R(t-n)}{P_U(t-n)} \right] \quad (14)
 \end{aligned}$$

dato que

$$\ln P_U(t) - \ln P_R(t) = h t + c$$

y por lo tanto

$$\frac{P_U(t)}{P_R(t)} = e^{ht + c} \quad (15)$$

en que c es una constante establecida de tal manera que la ecuación (15) se cumple por la relación P_U/P_R observada en el momento del último censo (en que $t = 0$).

Luego de sustituir (15) en (1) se puede expresar:

$$P_T(t) = P_R(t) \cdot e^{ht+c} + P_R(t)$$

lo que da

$$P_R(t) = \frac{P_T(t)}{1 + e^{ht+c}} = \frac{P_T(t)}{1 + [P_U(o)/P_R(o)] \cdot e^{ht}} \quad (16)$$

$$P_U(t) = \frac{P_T(t)}{1 + [P_U(o)/P_R(o)] e^{ht}} \cdot \frac{P_U(o)}{P_R(o)} \cdot e^{ht} \quad (17)$$

La ventaja de este enfoque es que permite obtener proyecciones de población urbana (rural) sólo a partir de la evolución proyectada de la población total y de la diferencia entre las tasas de crecimiento de las poblaciones urbana y rural observada en el pasado. Además, considerando que la proporción de la población urbana dentro de la población total evoluciona de acuerdo con una función logística, de límites inferiores 0 y 1 respectivamente, se evitan los problemas de coherencia antes destacados. Pero, naturalmente, el problema consiste en saber si se puede aceptar que respecto del determinado país a que se aplican estas proyecciones, la diferencia entre las tasas de crecimiento de la población urbana y la tasa de crecimiento de la población rural sea constante.

d) *Modelos multirregionales*

Como ya se destacó, uno de los problemas fundamentales de los distintos modelos antes analizados radica en su naturaleza unirregional: las proyecciones de población de cada una de las dos regiones (urbana y regional) se efectúan por separado. Ello da lugar a un sesgo sistemático en el sentido de que la suma de las proyecciones de cada una de las regiones siempre será superior a la proyección de la suma (es decir, de la población nacional total). Para resolver este problema necesariamente hay que pasar por un modelo multirregional (en este caso birregional)

que asegure la interdependencia entre cada una de las proyecciones regionales. Sin embargo, por hipótesis no disponemos de información urbana (rural) sobre los componentes demográficos del crecimiento y, por lo tanto, sobre la migración rural-urbana y urbana-rural, puesto que en esta oportunidad nos limitamos a analizar modelos globales en los cuales no se pretende desagregación alguna, ya por componente demográfico o ya por edad y sexo.

Conociendo únicamente el total de personas que constituyen la población urbana y rural en distintos momentos del pasado, hay que estimar un "operador de crecimiento" que permita redistribuir la población total entre las regiones urbana y rural.

Se puede expresar:

$$\begin{bmatrix} P_U(t-n+1) \\ P_R(t-n+1) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} g_{UU} & g_{RU} \\ g_{UR} & g_{RR} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} P_U(t-n) \\ P_R(t-n) \end{bmatrix}$$

y partiendo de la base de que el operador de crecimiento es constante

$$G = \begin{bmatrix} g_{UU} & g_{RU} \\ g_{UR} & g_{RR} \end{bmatrix}$$

se puede expresar lo mismo respecto de cada uno de los intervalos, hasta el intervalo de $(t-1)$ a (t) :

$$\begin{bmatrix} P_U(t) \\ P_R(t) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} g_{UU} & g_{RU} \\ g_{UR} & g_{RR} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} P_U(t-1) \\ P_R(t-1) \end{bmatrix} \quad (18)$$

Por lo tanto, el problema es estimar un operador G que, aplicado al vector $P_{(t-n)}$, permita reproducir en la forma más fidedigna posible el conjunto de la serie cronológica de los vectores de población (urbana y rural), de $(t-n)$ a (t) . Si se puede partir de la base de que entre $t-n$ y t , se tiene un sistema de $2n$ ecuaciones (el número de observaciones anuales o censales multiplicado por el número de regiones, en este caso dos) pero con 4 incógnitas (el número de regiones al cuadrado), de manera que para que pueda haber una solución única hay que introdu-

cir un criterio de ajuste ("Goodness-of-fit"). Naturalmente, el método tradicional de los mínimos cuadrados ofrece un criterio de esta naturaleza, pero no es satisfactorio en la medida en que puede conducir a valores g_{ij} negativos, lo que es absurdo. Por lo tanto, hay que introducir una restricción $g_{ij} \geq 0$ en el procedimiento de estimación de G . Como el método de los mínimos cuadrados se caracteriza por la minimización de una función cuadrática (la suma de los cuadrados de las desviaciones entre los valores observados y los estimados) y como las restricciones $g_{ij} \geq 0$ son lineales, nos encontramos ante un problema de programación cuadrática de fácil solución. 5]

Un modelo de este tipo tiene la ventaja de no exigir sino un mínimo de datos y asegura la coherencia entre las proyecciones regionales. Pero, por otra parte plantea el problema de la hipótesis de constancia de los elementos g_{ij} del operador de crecimiento, problema que sin embargo es análogo al encontrado en los demás modelos. La cuestión fundamental es saber qué hipótesis de constancia es más realista, o más bien menos irreal: la que se refiere a la tasa de crecimiento de la población, la que se refiere al coeficiente de asignación, la que se relaciona con las diferencias entre las tasas de crecimiento, la relativa a los elementos g_{ij} del modelo de redistribución multirregional, etc. Por otra parte, un análisis de sensibilidad podría ayudarnos a elegir: ¿hasta qué punto los resultados de una proyección se ven afectados por una modificación (un "error") de x por ciento en la estimación de los valores g_{ij} ? Obviamente los modelos globales son los más utilizados porque son relativamente sencillos y no exigen sino un mínimo de información. Son raros los países que cuentan con estadísticas urbano-rurales desagregadas por edad y sexo y de acuerdo con los componentes del crecimiento demográfico. Por esta razón hemos consagrado la parte fundamental del análisis a los modelos demográficos globales y los demás modelos de proyecciones urbanas serán objeto de una exposición más breve.

2) Modelos "compuestos"

Estos modelos no son fundamentalmente distintos de los que hemos analizado con el nombre de "modelos globales". Si se dispone de una desagregación de la población urbana y rural según la edad y el sexo, y ello para varios momentos en el tiempo, nada impide aplicar los

5] A manera de ejemplo, véase A. Rogers, *Matrix Analysis of Interregional Population Growth and Distribution*, University of California Press, 1968, pp. 42 a 43, donde se aplica este enfoque a la redistribución interregional de la población de los Estados Unidos.

modelos antes presentados a cada uno de los subgrupos (edad-sexo). Asimismo, se puede estimar primero las “tasas” de residencia urbana por edad y sexo (es decir, la probabilidad de que un individuo miembro de la población nacional en un cierto grupo de edad y de sexo resida en las regiones urbanas) y aplicar a continuación esas “tasas” a las proyecciones de población nacional por edad y sexo. Este criterio supone que la propensión de una población nacional a residir en las regiones urbanas varía según la edad y el sexo, y que la evolución de estas diversas propensiones se puede calcular de uno u otro modo.

Otro método consiste en trabajar por cohorte, es decir, seguir a un grupo de individuos de determinada edad y sexo y aplicarle las distintas “tasas” de residencia urbana a medida que pasa por los diversos grupos de edad. Así, pues, se trata en realidad de un modelo de cohorte sobreviviente, más precisamente de migrantes sobrevivientes, tipo de modelos que examinaremos ulteriormente.

La simplicidad del enfoque aquí esbozado no debe ocultar sus peligros. Se multiplican aquí los problemas de incoherencia entre el total y la suma de las partes. Además, como sucede con los modelos globales, no hay ningún fundamento teórico, porque no se hacen explícitos los procesos de redistribución de la población entre regiones urbanas y rurales. Sólo se considera el efecto total, combinado, de todos estos procesos, lo que limita considerablemente el interés de este tipo de proyección desde el punto de vista de la intervención política. Los modelos de “componentes” tratan de responder a dicha preocupación.

3) *Modelos de componentes*

El enfoque por componente desagrega el crecimiento demográfico según la fuente de este crecimiento (la natalidad, la mortalidad y la migración), pero no introduce la desagregación según la edad y el sexo, es decir, que sólo considera las tasas brutas. Si se expresa la ecuación (3) en términos de tasas, y se eliminan los efectos de la reclasificación territorial, se obtiene

$$r_U = n_U - d_U + (i_U - e_U) \quad (19)$$

y

$$r_R = n_R - d_R + (i_R - e_R) \quad (19')$$

en la que n , d , i y e representan respectivamente las tasas brutas de natalidad, mortalidad, inmigración y emigración.

En la mayoría de los casos, basta con proyectar las tasas brutas de natalidad, de mortalidad y de migración neta, sin distinguir cada uno de los elementos del paréntesis en las ecuaciones (19). Nos encontramos, pues, ante dos problemas fundamentales. En primer lugar, la utilización de tasas brutas puede producir errores considerables cuando las proyecciones se efectúan a mediano y a largo plazo, porque en este caso las modificaciones en la composición por edad (y sexo) pueden afectar considerablemente a estas tasas. En segundo lugar, al considerar sólo las tasas de migración neta, es decir al adoptar un criterio unirregional, nos encontramos ante un problema grave de incoherencia, a saber, que una tasa de migración neta normalmente negativa en las regiones rurales puede entrañar el “vaciado” de esas regiones, mientras que simultáneamente las regiones urbanas, con una tasa positiva, continuarían recibiendo a los inmigrantes de aquellas regiones rurales que han quedado deshabitadas. Correlativamente, la tasa bruta de natalidad (y de mortalidad) de la población nacional, que normalmente es distinta de la tasa urbana, ya no tendría sentido dado que toda la población del país se encontraría concentrada en las regiones urbanas: se hace crecer a tasas diferentes a las poblaciones urbana y nacional, en circunstancias que ambas poblaciones tienden a confundirse.

Para escapar a esta incoherencia inherente al modelo de “componentes brutos”, hay que tratar separadamente cada uno de los términos del paréntesis en las ecuaciones (19), es decir, introducir explícitamente las tasas de inmigración y de emigración. El crecimiento de la población urbana puede entonces escribirse de la siguiente manera:

$$\begin{aligned} P_{U(t+1)} &= P_{U(t)} (1 + n_U - d_U - e_U) + P_{R(t)} \cdot (e_R) \\ &= P_{U(t)} (1 + n_U - d_U - e_U) + P_{R(t)} \cdot (e_R) \cdot \frac{P_{U(t)}}{P_{U(t)}} \\ &= P_{U(t)} (1 + n_U - d_U - e_U + i_U) \end{aligned}$$

en que

$$\begin{aligned} i_U &= \frac{P_{R(t)}}{P_{U(t)}} \cdot e_R \\ &= \frac{(P_T(t) \cdot P_U(t))/P_T(t)}{P_{U(t)}/P_T(t)} \cdot e_R \end{aligned}$$

$$= \frac{1 - P_U(t)/P_T(t)}{P_U(t)/P_T(t)} \cdot e_R$$

lo que muestra que la tasa de inmigración en la región urbana es una función del grado de urbanización P_U/P_T ; cuando la tasa de urbanización aumenta (como consecuencia del “vaciado” de las regiones rurales resultante de la aplicación de una tasa bruta constante de migración neta negativa), la tasa de inmigración en la región urbana desciende. 6]

Al adoptar el criterio unirregional tradicional, en que sólo se consideran las tasas de migración neta, se pasan por alto las modificaciones en la población de origen ya que se aplican estas tasas de migración neta a la población de la región de destino. Mientras se continúen utilizando las tasas de migración neta, se seguirá tropezando con este problema. No se trata, por lo demás, sólo de un problema de incoherencia sino también de un problema teórico: no existe un migrante neto, quien no tiene, por ello, “propensión” a migrar, a engendrar, a morir, por lo que todas las justificaciones socioeconómicas (basadas en una teoría cualquiera del comportamiento) expuestas en la elección de las tasas futuras quedan fuera de lugar.

El segundo problema planteado por el modelo de los “componentes brutos”, a saber el de la utilización de tasas brutas que no tienen en cuenta las modificaciones en la estructura por edad (y sexo), evidentemente sólo puede ser resuelto si se introduce explícitamente esta estructura. Llegamos así al último tipo de modelos demográficos, el modelo de las cohortes sobrevivientes.

4) *Modelos de las cohortes sobrevivientes*

Este enfoque combina las características fundamentales de los dos anteriores en el sentido de introducir simultáneamente la desagregación por edad y sexo y la desagregación según el componente del crecimiento demográfico. Las poblaciones urbana y rural iniciales son sometidas a tasas de fecundidad, de migración y de mortalidad por edad, sexo y localización (urbana-rural) a medida que pasan de una edad a otra y de una región a otra.

6] Véase a este respecto A. Rogers y D. Philipov, *Multiregional Methods for Subnational Population Projections*, International Institute for Applied Systems Analysis, Laxenburg, Austria, 1979, WP-79-40, p. 10.

La metodología de las proyecciones de población urbana y rural basada en el enfoque de las cohortes sobrevivientes es esencialmente la misma que la que utiliza este tipo de modelo para las proyecciones de población nacional, salvo, evidentemente, en lo que se refiere al componente migratorio. Es por esta razón que limitaremos nuestros comentarios a los problemas particulares que plantea el tomar en consideración este componente.

La mortalidad de los migrantes es un primer problema. Normalmente, habría que considerar por separado la mortalidad de los migrantes y la de los no migrantes, y tener en cuenta la duración de la residencia de los migrantes en cada una de las dos regiones (de origen y de destino). Sin embargo, los datos sobre las diferencias de mortalidad entre regiones urbanas y rurales según la duración de la residencia son muy escasos. Por ese motivo la mayoría de las proyecciones de la población urbana y rural suponen implícitamente que todos los migrantes han emigrado al final del período; se supone que antes de emigrar han estado sujetos al régimen de mortalidad de la región de origen y después de la migración, a las condiciones de mortalidad de la región de destino. Como la mayoría de los migrantes se encuentran concentrados en las clases de edades de baja mortalidad, se puede suponer sin embargo que este tipo de hipótesis sólo introduce un sesgo despreciable. No obstante, hay que señalar que las tasas de mortalidad mismas son sesgadas, en la medida en que reflejan los efectos de la migración anterior.

Por lo que se refiere a la tasa de fecundidad, por lo general es preferible partir de las proyecciones nacionales de fecundidad, que son la mayoría de las veces más fiables que las proyecciones urbana y rural. Las tasas urbanas y rurales son entonces consideradas como los límites inferior y superior alrededor de esta media nacional, y su evolución futura se puede determinar según varios modelos, por ejemplo, el modelo basado en la convergencia de las tasas, siendo la diferencia entre las tasas una función decreciente del grado de urbanización.

La fecundidad de los migrantes plantea el mismo conjunto de problemas que el examinado anteriormente respecto de la mortalidad de los migrantes. Pero en este punto el efecto de las diferencias de fecundidad entre los migrantes y los no migrantes puede ser considerable porque la mayor parte de los migrantes se encuentran en las clases de edades más fecundas.

Es evidentemente en lo que se refiere a la migración misma que se plantean los principales problemas de estimación de la evolución pasada

y futura. No entra en el marco de esta breve exposición presentar los diversos métodos de estimación disponibles. Nos limitaremos a examinar algunos problemas particulares que pueden tener consecuencias importantes sobre el valor de las proyecciones.

En la gran mayoría de los casos, la única fuente de los datos sobre migración será el censo. Este tiene la ventaja de proporcionar la información sobre los migrantes sobrevivientes, lo que elimina el problema de la mortalidad de los migrantes durante el período. Además, no tiene en cuenta las migraciones de retorno, lo que constituye una ventaja en nuestro caso, ya que las proyecciones son efectuadas para las poblaciones residentes en varios momentos dados y no para estimar la evolución de dichas poblaciones durante el intervalo entre dos momentos cualesquiera. Así pues, no nos importa que haya habido migraciones de retorno no tenidas en cuenta por el censo.

El censo permite llegar a estimaciones esencialmente de tres maneras. Hay dos maneras directas: la comparación entre el lugar de nacimiento y el lugar de residencia en el momento del censo, y la pregunta sobre el lugar de residencia n años antes. Sólo este último método directo es útil para nuestro propósito, ya que lo que nos interesa es la propensión a migrar a cierta edad en determinado intervalo de tiempo, información que el primer método no permite obtener. Cabe señalar aquí que la duración (el número n de años) de cada uno de los períodos de la proyección será determinada por la pregunta sobre el lugar de residencia anterior: como regla general, la duración de los intervalos de la proyección será igual al número de años introducido en la pregunta: “¿Dónde vivía usted hace n años?”, para así evitar toda una serie de dificultades en el cálculo de las tasas de migración utilizadas en las proyecciones.

Se deberían examinar en este punto todos los problemas relacionados con la subenumeración de la población (utilizada como base en el cálculo de las tasas y como base para las proyecciones) y con las respuestas incompletas. Se sabe, en efecto, que hay diferencias considerables en las tasas de subenumeración según la edad (las tasas de subenumeración son en general más elevadas para los grupos de edades en que la propensión a emigrar es la más alta) y según las regiones (siendo estas tasas generalmente más elevadas en las regiones urbanas, por lo menos en los países desarrollados). Asimismo, hay diferencias considerables según la edad y la región en lo que se refiere al porcentaje de no respuesta a la pregunta sobre el lugar de residencia anterior (una cifra de

10 por ciento, incluso 20 por ciento para ciertas edades, no es rara, incluso en los países estadísticamente más desarrollados).

Además, se plantea el problema particular de las migraciones de los niños nacidos durante el período de n años anterior al censo (siendo n igual al número de años considerado en la pregunta sobre el lugar de residencia anterior). La migración de estos niños nacidos durante el período puede calcularse eventualmente a partir de la comparación entre el lugar de nacimiento y el lugar de residencia en el momento del censo, pero la información no siempre está disponible al nivel rural-urbano. En este caso, se puede recurrir a una estimación de la relación entre el número de niños de 0 a n años de edad (en el momento del censo) y el número de mujeres de 15 a 45 años de edad (por ejemplo), o aun aplicar las tasas de fecundidad por edad al número de mujeres migrantes de dichas edades. Sin embargo, ello supone que todos los nacimientos así calculados han tenido lugar antes de la migración de la madre. En el cálculo de las tasas de migración de los niños de 0 a n años de edad, será preciso además tener en cuenta que no han residido en su región de nacimiento sino durante una parte del intervalo de tiempo.

En muchos casos, sólo se dispone de información sobre los flujos de migración rural-urbana para los grandes grupos de edades cuya dimensión no equivale a la del período comprendido en las proyecciones. A menudo, incluso en los países desarrollados, se carece de toda información sobre la estructura por edad de estos flujos. Esta falta de datos desagregados se utiliza a veces como excusa para no aplicar los modelos de cohortes migratorias sobrevivientes. Sin embargo, la carencia de este tipo de información puede solucionarse muy eficazmente recurriendo a los modelos-tipos de migración por edad (del mismo modo que se recurre a los modelos-tipos de mortalidad). En efecto, se ha observado que la estructura por edad de los flujos de migración presenta un perfil casi universal, sea cual fuere la distancia migratoria, el período en que se ha observado la migración y la etapa de desarrollo del país considerado. 7]

Cuando no se dispone de información directa alguna, se puede utilizar el censo para estimar la migración neta, aplicando el método de las relaciones de supervivencia, a fin de obtener una población de sobrevivientes esperada que, al ser comparada con la población observa-

7] Véase a este respecto, A. Rogers, R. Raquillet y L.J. Castro, "Model Migration Schedules and their Applications", en *Environment and Planning A*, 1978, volumen 10, pp. 475-502.

da, permita obtener, por residuo, la migración neta por edad y sexo. Para muchos países, éste es el único procedimiento posible. Sin embargo, como ocurre con las tasas de migración neta, todos los problemas vinculados a este enfoque unirregional se plantean de nuevo. Suponer, como lo hacen Shah y Willekens, 8] que la inmigración neta en la región urbana es igual a la inmigración urbana (y, por lo tanto, a la emigración rural), lo que equivale a suponer que no hay emigración desde las regiones urbanas hacia las regiones rurales, no cambia nada a este respecto. Sin duda sería preferible aplicar las tasas estimadas de "eficacia migratoria" (relación entre la migración neta y la migración total) para obtener una estimación de los flujos origen-destino.

En la argumentación anterior, implícitamente se ha considerado que el crecimiento migratorio de cada una de las regiones se debía solamente a los movimientos entre esas dos regiones, es decir, que se suponen despreciables las relaciones migratorias de esas regiones con el resto del mundo. Para muchos países, tal hipótesis es muy irreal e introduce un sesgo importante, en la medida en que la mayoría de los inmigrantes internacionales se instalan con mayor frecuencia en las regiones urbanas. Se pueden concebir varias formas de incorporar la migración internacional en el modelo de proyecciones, por ejemplo utilizar tasas de emigración y de inmigración que sean la suma de las tasas de migración interna e internacional, o aun introducir una tercera región (el "resto del mundo") en el modelo (pero esto plantea serios problemas operacionales). A nuestro juicio, es preferible tratar por separado la migración internacional, es decir, comenzar por efectuar las proyecciones sin migraciones internacionales, y después tomar en cuenta los efectos directos e indirectos (por el sesgo del crecimiento natural) de la migración internacional. Tal procedimiento presenta ventajas desde el punto de vista de la significación política de las proyecciones: en efecto, la migración internacional constituye, en la mayoría de los países, el único componente demográfico que puede ser objeto de una intervención política más o menos eficaz; por tal razón, es importante tratarla por separado y poder efectuar ejercicios de simulación centrados en esta variable.

En algunos casos, puede ser importante distinguir la población de hecho de la población de derecho (se sabe que en algunos países la diferencia entre estas dos poblaciones es considerable). Cuando deben efec-

8] Shah, M. y F. Willekens, *Rural-Urban Population Projection for Kenya and Implications for Development*, International Institute for Applied Systems Analysis, Laxenburg, Austria, 1978, RM-78-55.

tuarse proyecciones para estos dos tipos de población, es necesario desde luego tener informaciones sobre la población transeúnte al mismo tiempo que sobre la población residente. Son escasos los países que disponen de tales datos.

Entre los numerosos otros problemas que deberíamos examinar, el planteado por la reclasificación urbana-rural merece especial atención. Incluso cuando se llega más o menos eficazmente a resolver este problema para las estimaciones de la población del pasado, la mayoría de las veces es totalmente ignorado en las proyecciones, a pesar de que el componente "reclasificación urbana-rural" pueda desempeñar en algunos casos un papel significativo. Se pueden considerar varias formas de introducir este componente en el modelo de proyección. Por ejemplo, se puede reducir el problema de esta reclasificación a un problema de medición de la migración rural-urbana. Asimismo, enlazando el modelo demográfico a un modelo socioeconómico, se pueden corregir las proyecciones de la población urbana y rural sobre la base de las tendencias previstas de la suburbanización, o aun sobre la base de los planes de desarrollo económico y de ordenación del territorio. Semejante enlace justificaría por lo demás la adopción de un modelo de proyecciones ya no birregional (rural-urbano), sino multirregional, en el que las regiones serían los territorios administrativos desagregados en zonas urbana y rural. Sin embargo, esto plantearía un serio problema de datos. Por último, se puede adoptar el enfoque propuesto por Mitra, 9] según el cual las proyecciones se preparan a partir de las diversas categorías de tamaño de las ciudades, municipalidades o comunas. Como lo esencial de los problemas de reclasificación urbana-rural se concentra entre dos de estas categorías, se pueden determinar más fácilmente las consecuencias de esta reclasificación.

La formalización matemática de los modelos de cohortes de migrantes sobrevivientes se puede hacer de varias maneras. Sin duda la mejor es la basada en el cálculo de matrices, que consiste en construir un operador de crecimiento de tipo G en (18), es decir, una matriz de transición (llamada de Leslie) que —aplicada al vector inicial de distribución de la población por región, edad y sexo— permite obtener el vector correspondiente para el fin del intervalo de proyección. La ventaja de este método es que permite tener en cuenta todas las interdependencias entre cada uno de los componentes del crecimiento y entre

9] Mitra, S., "Projection Models Using Population Distribution by Size-Classes of Places of Residence", en *Sankhya*, Serie B, 1971, volumen 33, pp. 331-340.

cada una de las regiones. El cálculo de matrices permite analizar la sensibilidad de los resultados de las proyecciones cuando se hace variar uno u otro de los elementos de esta matriz de transición, lo que presenta un evidente interés para la aplicación de una política de redistribución urbano— rural de la población. Además, si se supone que los elementos de esta matriz de transición son constantes, se pueden extraer de ella las características de la distribución estable (de equilibrio) de la población, para así determinar las consecuencias a largo plazo de la situación actual. Una presentación formalizada de este tipo de método no entra desde luego en el marco limitado de la presente exposición. 10]

B. *Modelos demo-económicos de proyección*

Al considerar los modelos “puramente” demográficos de proyecciones, no hemos tomado en cuenta los aspectos de comportamiento, por cuanto dichos modelos no están basados en análisis explicativos de la evolución de las poblaciones urbanas y rurales. El enfoque “puramente” demográfico es esencialmente “mecanicista”. Ahora bien, la distribución de la población entre las regiones llamadas “urbanas” y las regiones rurales responde a ciertas “leyes” del desarrollo socioeconómico que implican que la población, en lugar de estar repartida aleatoriamente en el espacio nacional, tiene tendencia a concentrarse en algunos lugares más que en otros. Es la relación entre esta distribución de la población y estos procesos de desarrollo socioeconómico que los modelos socioeconómicos de proyecciones urbanas tratan de determinar y utilizar.

No faltan los modelos que vinculan las variables demográficas a las variables socioeconómicas, pero no es posible examinarlos en tan pocas páginas. Esos modelos van desde el más simple, del tipo presentado en la ecuación (11), hasta los más complejos (un modelo aplicado a Corea llega hasta las 3 000 variables endógenas). Debemos contentarnos con algunas consideraciones metodológicas generales.

La primera etapa consiste en calcular la correlación entre la variación de la población urbana total o activa, o por grupo de edades activas, y un conjunto de indicadores socioeconómicos. Un procedi-

10] Véase a este respecto A. Rogers, *Introduction to Multiregional Mathematical Demography*, Nueva York, John Wiley and Sons, 1975; y F. Willekens y A. Rogers, *Spatial Population Analysis: Methods and Computer Programs*, Austria, 1978. International Institute for Applied Systems Analysis, Laxenburg, Austria, 1978.

miento más satisfactorio es tomar como variable dependiente no el crecimiento de la población, sino cada uno de los componentes de dicho crecimiento, y más particularmente la fecundidad y la migración. Este análisis de regresión múltiple supone que los datos de base estén disponibles para un número suficiente de momentos en el tiempo, en un período suficientemente largo para poder reflejar las variaciones significativas del proceso de urbanización. Como esto sucede rara vez, se recurre con frecuencia a los datos espaciales, considerándose entonces que el grado de urbanización (relación P_U/P_T) en cada una de las unidades espaciales del país representa las diferentes etapas del proceso de urbanización en el país. Semejante procedimiento es muy discutible porque, además de los problemas de análisis estadístico que plantea (autocorrelación espacial, ponderación de las observaciones), introduce un problema muy delicado de interpretación de los resultados.

Suponer que se puedan obtener coeficientes de regresión estadísticamente significativos y teóricamente fundamentados implica suponer además que se puedan establecer proyecciones válidas para la evolución futura de estos coeficientes y de estos indicadores socioeconómicos. Cuando se piensa en las vicisitudes recientes que han conocido los sociólogos y los economistas en sus proyecciones, incluso de corto plazo, se justifica tener alguna inquietud por la solidez de las proyecciones de población urbana obtenidas mediante este método. Por ejemplo, a pesar de todos los modelos —más o menos sofisticados— de migración aplicados y probados en los últimos decenios, ¿cuántos sociólogos y economistas han previsto la inversión de los flujos migratorios en curso desde los comienzos del decenio de 1970 en beneficio de las regiones rurales, en la mayoría de los países económicamente más desarrollados?

Aun siendo escépticos en cuanto a la capacidad de los modelos demoeconómicos para producir directamente proyecciones de población urbana suficientemente exactas, este enfoque demoeconómico puede, sin embargo, presentar utilidad en dos sentidos. En primer lugar, puede ayudar a comprender los procesos socioeconómicos que orientan la redistribución rural-urbana de la población y a ver en qué medida estos procesos tienen una relación de interdependencia (por ejemplo, la interdependencia entre la migración residencial y la migración pendular). De este reconocimiento de una interdependencia entre los diversos procesos de redistribución territorial de la población se desprende, desde el punto de vista metodológico, la necesidad de pasar por un sistema de ecuaciones simultáneas. Este método “explicativo” también debe permitir determinar las variables para las cuales una intervención

política puede ser más eficaz. Por ejemplo, parece que, al menos para ciertos países (Estados Unidos, Canadá), el fenómeno de contra-urbanización a que acabamos de hacer referencia se puede explicar, al menos en parte, por la política de localización industrial y terciaria y por la política de redistribución regional del ingreso nacional. Si ése es el caso, se puede establecer una base que permita sustentar la elección entre diferentes hipótesis de proyecciones "orientadas".

Además, estos modelos demoeconómicos deberían permitir aclarar ciertas restricciones del desarrollo urbano y rural que, igualmente, pueden justificar la elección de las hipótesis de proyecciones. Por ejemplo, las restricciones vinculadas a la vivienda y a la capacidad de producción en las actividades terciarias, (los servicios sociales y el transporte, entre otras). Esta consideración de los umbrales, de los niveles de saturación, es una forma de probar el grado de realismo de las proyecciones demográficas.

Si se comparte esta concepción más bien restrictiva de la utilidad de los modelos demoeconómicos en el marco de las proyecciones de población urbana, sería preciso concluir que debería asignarse prioridad a la aplicación de modelos "puramente" demográficos del tipo más desagregado posible, los del cuarto tipo, es decir aquellos que introducen a la vez la desagregación por edad y sexo y por componente del crecimiento. Sólo estos modelos desagregados pueden enlazarse, de manera significativa, a modelos socioeconómicos que permitan un análisis explicativo de las proyecciones demográficas. Mientras uno se limite a los modelos globales, o a los de "componentes brutos", se corre el peligro de que toda tentativa de explicación de los procesos de redistribución rural-urbana sea en vano. Por lo que se refiere a la elección entre un modelo unirregional o birregional, el problema es —a este respecto (es decir, desde el punto de vista de las posibilidades explicativas)— más delicado. Elegir un enfoque unirregional, (sólo considerar la migración neta) más bien que uno multirregional en efecto implica, de partida, una elección del nivel explicativo. En primer lugar, porque al considerar a los migrantes netos, se excluye una explicación en términos de comportamiento (se trata en realidad de explicar la capacidad de atracción y de absorción de una región, de un agregado). Pero igualmente, porque, como lo han señalado Kelley y Weiss, 11] la noción de migración neta tiene esencialmente sentido en el marco de un modelo de ajuste (espacial) de los precios (por ejemplo, del trabajo, si se trata de migración

11] Kelley, A.C. y L.W. Weiss, "Markov processes and economic analysis: the case of migration", en *Econometrics*, 1969, vol. 37, pp. 280-297.

neta de la población activa), mientras que la noción de flujo migratorio se refiere más bien a un ajuste en términos de cantidad.

En concreto, la argumentación precedente nos lleva a sugerir que se debería tener por objetivo efectuar, en primer lugar, las proyecciones sobre la base de un modelo de tipo multirregional de cohortes migratorias sobrevivientes y, a continuación, para cada una de las variables de este modelo (es decir, para cada uno de los elementos del operador de crecimiento), establecer, a partir de un análisis econométrico (preferiblemente de ecuaciones simultáneas) la gama (con límites inferior y superior, estos últimos reflejando las "restricciones" del sistema) de los valores plausibles de sus variables demográficas. El enfoque demoeconómico no debería pues concebirse, por lo menos en el estado actual de los conocimientos, para efectuar directamente proyecciones de población, sino que, esencialmente, debería proporcionar los fundamentos de la elección de las hipótesis de evolución de las tasas utilizadas en el modelo demográfico y ayudar a asignar probabilidades a cada uno de los juegos de hipótesis retenidos como plausibles.

III. CONCLUSIONES

En materia de conclusión, nos queda por hacer el balance de este breve inventario de los modelos de proyecciones urbanas y de sus problemas. Es evidente que dicho inventario es incompleto; por ejemplo, no hemos considerado la posibilidad de aplicar modelos de microsimulación a las proyecciones de población urbana y sólo hemos abordado de manera muy incidental los problemas particulares que plantea la metodología de las proyecciones de población en los países en desarrollo. Nuestro inventario no sólo está incompleto, sino que está igualmente sesgado, en la medida en que la elección de los modelos de proyecciones y los criterios que hemos utilizado para evaluarlos son siempre discutibles.

Hemos distinguido tres niveles de problemas metodológicos: el del "input" (los datos de base), el del "output" (los resultados de la proyección) y el de la transformación del "input" en "output", es decir, el modelo mismo de proyecciones. Nunca será demasiado insistir en la importancia de un análisis crítico detenido de los datos de base. Aun, los datos de fecundidad y de mortalidad deberían considerarse, desde un comienzo, como sospechosos y esto mismo es válido hasta en los países estadísticamente desarrollados (por ejemplo, en algunas regiones canadienses hay un subregistro de nacimientos que puede llegar al 4 por ciento en algunos años recientes). Pero es, desde luego,

por el lado de las migraciones que se plantea lo esencial de los problemas. En muchas regiones, sobre todo en los países en desarrollo, la única información disponible es una estimación de la migración neta. Como lo hemos enfatizado, el hecho de tomar en consideración la migración neta más bien que los flujos migratorios determina, en gran medida, el tipo de modelo de proyecciones aplicable, así como la posibilidad de fundamentar teóricamente esas proyecciones y darles una interpretación en términos políticos.

Es preciso por lo tanto partir del postulado que los datos de base acerca de migración son más o menos erróneos. Una de las mayores ventajas de los modelos llamados de “componentes”, y principalmente de los modelos de cohortes migratorias sobrevivientes, es permitir un análisis de sensibilidad de los resultados de las proyecciones con relación a un cierto nivel de errores en los datos de base. Además, los resultados de tal análisis de sensibilidad pueden servir igualmente de fundamento para una política de recolección de datos: por ejemplo, manteniendo constantes las demás cosas, si un error de 1 por ciento en los datos correspondientes a la migración tiene un efecto mucho más importante sobre los resultados que un error de 1 por ciento en los datos relativos a la fecundidad, esto podría ayudar a orientar la inversión estadística hacia el mejoramiento de los datos de migración.

Hasta ahora, el demógrafo casi no se ha preocupado, salvo en muy honrosas excepciones, de elaborar una metodología del “output”, es decir de poner a punto un procedimiento de valorización de los resultados obtenidos. Si se pretende que las proyecciones puedan servir para adoptar decisiones políticas, es importante que se den a conocer las hipótesis que les han servido de base, que se informe sobre los procesos por los que se supone que las diversas poblaciones evolucionarán en el futuro, y se expongan las consecuencias socioeconómicas de estas proyecciones. Esta preocupación por la valorización del “output” habla en favor de los modelos desagregados (por componentes y por edad y sexo) y de un enlace entre las variables de estos modelos y las variables socioeconómicas, lo que incluye la consideración de restricciones socioeconómicas. La elección del modelo de proyecciones puede influir considerablemente en las posibilidades de hacer que los resultados de las proyecciones sirvan para fines de intervención política. Decir que la población urbana de un país se puede triplicar en una generación ayuda desde luego a

reflexionar al encargado de tomar decisiones políticas. pero todavía es más útil añadir que, dada la estructura por edad y sexo, esta triplicación de la población urbana implica que para mantener las normas actuales de salud, educación y alimentación, será preciso sextuplicar los presupuestos de salud y de educación, las importaciones de cereales, etc.; agregar además que la mitad de esta triplicación de la población urbana se debe a la emigración rural; y presentar finalmente las probabilidades de que se conviertan en realidad, el grado de verosimilitud que tenga cada uno de los conjuntos de hipótesis utilizados en las proyecciones; todo esto puede ayudar al encargado de tomar decisiones no solamente a reflexionar, sino también a actuar.

Estimamos que es esencialmente a este nivel de la valorización del "output" que pueden servir los modelos demoeconómicos, en el sentido de que pueden ayudar a fundamentar la elección de las hipótesis de evolución, a aclarar las consecuencias socioeconómicas de las proyecciones, a establecer las restricciones a los parámetros utilizados para dichas proyecciones y, finalmente, a destacar los puntos en que una intervención política puede ser más eficaz. En cambio, seguimos escépticos cuando se trata de utilizar estos modelos demoeconómicos para obtener directamente proyecciones de la población urbana y rural. Es por esa razón que hemos dedicado lo esencial de nuestra crítica metodológica de los modelos de proyecciones a los modelos "puramente" demográficos.

Hemos clasificado estos modelos demográficos en cuatro grupos, desde los más agregados (modelos globales) hasta los más desagregados (modelos multirregionales de cohortes sobrevivientes). Casi no tiene sentido afirmar que tal modelo es "mejor" que otro ya que la elección del modelo sólo puede ser contingente. Sin embargo, a priori, estaríamos predispuestos a optar por las soluciones extremas: adoptar los modelos globales por su sencillez, sus exigencias mínimas en cuanto a datos, su facilidad de aplicación y simplemente porque en ciertos casos no hay modo de hacer otra cosa; pero también, aquí o allá, es posible aplicar los modelos de cohortes, a causa de su flexibilidad, de su robustez, de su capacidad de ser enlazados de manera significativa a los modelos socioeconómicos y de llevar así a una interpretación en términos de acción política.

Sin duda en muchos países, incluso entre los que son más ricos

en materia de datos estadísticos, se tropieza con el problema de la inexistencia de datos suficientemente desagregados. Como lo hemos visto, no faltan sin embargo los medios para remediar dicha carencia. Más vale introducir a sabiendas “errores” localizados y medir sus efectos sobre los resultados que proponer resultados tal vez basados sobre datos menos “erróneos”, pero que son tan globales que se tornan poco significativos.

Como ocurre a menudo en materia de investigación, la herramienta está muy avanzada en relación con los “inputs” a los que se puede aplicar y por lo tanto se utiliza por debajo de su capacidad. Nos parece, pues, que lo esencial de la inversión de los demógrafos en materia de proyecciones de población urbana debería referirse a lo que hemos llamado la metodología del “input” y la metodología del “output”; correlativamente, estamos predispuestos a creer que las inversiones en materia de metodología del modelo de transformación de los “inputs” en “outputs” pueden estar sujetas a la ley de los rendimientos decrecientes.

Por último, y a manera de conclusión, es importante reconocer que de todas maneras, sea cual fuere la importancia de los progresos metodológicos que los demógrafos puedan realizar en materia de proyecciones de población, jamás esos progresos podrán ayudar a prever el futuro. La primera regla metodológica que ha de aplicarse a este respecto nos viene de alguien que, como profeta, estaba considerado como competente en la materia:

“Así habló el Padre Eterno:
No penséis en las cosas antiguas
Pues ved que voy a hacer una cosa nueva”
(Isaías, Salmo 43, versículo 18)

BIBLIOGRAFIA

Morrison, P.A., *Demographic Information for Cities. A Manual for Estimating and Projecting Local Population Characteristics*. Informe preparado para el Department of Housing and Urban Development, Rand Corporation, Santa Mónica, California, 1971.

- Pittenger, D.G., *Projecting State and Local Populations*, Cambridge, Mass., Ballinger Publishing Company, 1976.
- Rogers, A. y D. Philipov, *Multiregional Methods for Subnational Population Projections*, International Institute for Applied Systems Analysis, Laxenburg, Austria, 1979.
- Siegel, J.S., "Some Principles and Methods of Projections of Urban-Rural Population by Age and Sex", en *World Population Conference*, volumen III, 1965, Nueva York, Naciones Unidas.
- Tekse, K., "Projections of Urban Population", en *The Measurement of Urbanization and Projection of Urban Population*, S. Goldstein y D. Sly, Editors, International Union for the Scientific Study of Population, Lieja, 1975, pp. 89-142.
- Naciones Unidas, *Growth of the World's Urban and Rural Populations, 1920-2000*, Population Studies, No. 44, Nueva York, 1969.
- Naciones Unidas, *Methods and Uses of Projections of Urban and Rural Populations in European Countries*, Statistical Commission and Economic Commission for Europe, Nueva York, 1971.
- Naciones Unidas, *Methods for Projections of Urban and Rural Population; Manual VIII*, Population Studies No. 55, Department of Economic and Social Affairs, Nueva York, 1974.
- Whelpton, P.K., "Population Projections for State and Local Areas, en *Population Index*, 1952, volumen 18, pp. 178-180.

