



Estudios Demográficos y Urbanos  
ISSN: 0186-7210  
ceddurev@colmex.mx  
El Colegio de México, A.C.  
México

Arriaga, Eduardo E.  
La obsolescencia de las proyecciones de población  
Estudios Demográficos y Urbanos, núm. 46, enero-abril, 2001, pp. 5-18  
El Colegio de México, A.C.  
Distrito Federal, México

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=31204601>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en [redalyc.org](http://redalyc.org)

## La obsolescencia de las proyecciones de población

**Eduardo E. Arriaga\***

*El artículo considera la evolución de la metodología utilizada en el pasado para proyectar poblaciones y describe brevemente los distintos procedimientos que se han usado. Se advierte el problema de no utilizar las ventajas que tienen las computadoras para diseñar modelos de proyección de la población que sean más útiles para los requisitos de la planificación nacional. Las consecuencias de la falta de un diseño adecuado para proyectar las poblaciones ha hecho que la mayoría de las proyecciones que se hacen para los países del mundo sólo ofreces el número de personas que existen en cada país por grupos quinquenales de edad, y para cada cinco años calendarios. Este hecho no sólo supone implícitamente aspectos teóricos ya inaceptables en el presente, sino que no ofrece la información que continuamente se demanda en un país.*

*El diseño de un buen modelo para proyectar la población debe aprovechar la gran capacidad de las computadoras del presente para incorporar la información que existe en los países para poder simular mejor los cambios anuales que ocurren en la población de un país y actualizar las proyecciones tan pronto como los supuestos hechos departan de la realidad social. Por último, un buen programa de proyecciones debe tener la capacidad de permitir utilizar la población proyectada y realizar todo tipo de proyecciones sociales, económicas y educacionales para que sean consideradas por los distintos ministerios de la nación.*

### Introducción

Las primeras proyecciones de población consistieron en extrapolaciones matemáticas de la población total de una región o país, a las cuales hoy día se conocen como estimaciones de poblaciones (Spiegelman, 1968). Entre las varias funciones matemáticas utilizadas, quizás la primera fue la sugerida por Maltus: la función geométrica. Posteriormente, R. Pearl y L. J. Reed, ajustando la tendencia de la población de Estados Unidos de 1790 a 1910, desarrollaron la función logística (Pearl y Reed, 1920). Esta función, sumamente útil para ciertos aspectos demográficos, no resultó muy adecuada para estimar las poblaciones a un futuro en el largo plazo.

Pocos años después, P. K. Whelpton desarrolló la metodología de los componentes para proyectar la población (Bogue, Johnson y Jamison, 1993). Tal procedimiento consiste en simular el crecimiento de las poblaciones humanas por cohortes, teniendo en cuenta los nacimientos, las defunciones y los migrantes. Para obtener el número de nacimientos durante la proyección, se aceptó que era más sencillo estimar-

\* Especialista en Análisis Demográfico y profesor en la maestría en Demografía de la Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

los sobre la base de la población femenina que sobre la masculina. El impacto de la mortalidad sobre la población se determinó sobre la base de razones de supervivencia en vez de descontar las defunciones que ocurren; es decir, se utilizó la proporción de personas de una edad determinada que sobrevive durante un periodo de tiempo. Además, el movimiento migratorio también se tuvo en cuenta utilizando tasas migratorias o directamente el número de migrantes. La utilización de los componentes que producen el cambio de la población dio origen al nombre de este procedimiento: el método de *los componentes*.

Este artículo primeramente se refiere a la evolución de las proyecciones de población por el método de los componentes durante los últimos 50 años, y posteriormente se discute cómo deberían ser los programas que proyectan la población.

### **Procedimientos generalmente usados para proyectar la población**

En este artículo no se consideran los procedimientos con funciones matemáticas pues son conocidas sus limitaciones para proyectar la población de un país. Las funciones lineales, exponenciales, hiperbólicas, y logísticas se utilizan algunas veces en estimaciones de pequeñas poblaciones de determinadas áreas dentro de un país.

El procedimiento consistente en proyectar la población por el método de los componentes es sencillo. Si una persona tiene la edad de 37 años hoy, el año que viene tendrá 38 si no ha muerto. En el caso de la población femenina, algunas mujeres en edad reproductiva tendrán hijos e hijas, y estos niños, menos los que mueran, constituirán la población de los menores de un año al final del año en que han nacido. Además, algunas personas cambiarán su residencia, dentro o fuera del país, produciendo los movimientos emigratorio e inmigratorio.

El procedimiento es sencillo, y la idea se desarrolló para edades simples, para cada uno de los años del periodo de la proyección. Cuando esta metodología sugerida por Whelpton se llevó a la práctica no existían las computadoras, y realizar una proyección por edades simples y para cada año calendario de la proyección resultaba una tarea casi prohibitiva por la cantidad de operaciones que era necesario efectuar. Por lo tanto, el número de operaciones se abrevió considerablemente utilizando grupos de edad quinquenales en vez de edades simples, y periodos quinquenales en vez de proyectar para cada año del periodo. Vale decir, las personas que en el año de 1950 tenían entre 35 y 39 años directamente se

proyectaban al final de un periodo de 5 años, para 1955, cuando el grupo de estas personas tendría entre 40 y 44 años. En la misma forma se estimaban los nacimientos durante el periodo de cinco años, y los sobrevivientes de ellos constituyan la población de menores de cinco años de edad. Al reducirse sustancialmente los cálculos se lograba tener la proyección de una población dentro de un periodo razonable de tiempo, con la intención de que la misma fuera útil. Este procedimiento de agrupar la población en grupos quinquenales de edad y proyectar cada cinco años se adoptó mundialmente (Naciones Unidas, 1956).

Felizmente, con la invención y divulgación de las computadoras se empezaron a desarrollar programas que realizaban las proyecciones de población rápidamente. Sin embargo, pese a disponer de las computadoras para realizar una infinidad de operaciones en unos pocos segundos, todavía en la mayoría de los países en desarrollo se siguen repitiendo los mismos cálculos que se hacían cuando no existían las computadoras. Vale decir, se sigue proyectando la población por grupos de edad quinquenal y por períodos de tiempo de cinco años, procedimiento ya obsoleto por la poca información que ofrece para la planificación nacional. Solamente los países más avanzados y unos pocos en desarrollo proyectan hoy día la población por edades simples y para cada uno de los años del periodo de proyección.

El problema de seguir reproduciendo lo que se hacía medio siglo atrás es grave, no sólo por la limitación de información que brindan estos procedimientos, sino además porque se ignoran programas disponibles para computadoras que proyectan por edades simples y para cada año. ¿Por qué se sigue utilizando un procedimiento que se diseñó simplemente para evitar un número excesivo de cálculos que solían ejecutarse lentamente? ¿Por qué aún muchos países no hacen las proyecciones por edades simples y para cada uno de los años de la proyección? ¿Por qué se hacen proyecciones para períodos quinquenales, cuando la planificación del país necesita datos para cada uno de los años del periodo de planificación? Estas preguntas no tienen ninguna respuesta satisfactoria.

#### **Consecuencias técnicas de seguir repitiendo el pasado**

Cuando se proyecta una población utilizando grupos quinquenales de edad y para cada cinco años, se están aceptando varios supuestos implícitos. Los principales son:

1) Dentro de cada grupo quinquenal de edad, cada edad singular tiene la misma población. Vale decir, si un grupo de edad de 20 a 24 años tiene 15 000 personas, se supone que para cada edad simple dentro de ese grupo la población es de 3 000.

2) La supervivencia de las personas de cada edad singular dentro de cada grupo quinquenal es la misma. Es decir, en el ejemplo dado la mortalidad de una persona de 20 años es igual a la mortalidad de una persona de 24.

3) La mortalidad durante cada periodo quinquenal es constante. Esto es, si la proyección comienza en 1995, la mortalidad es constante hasta 1999, para cambiar bruscamente en el año 2000 y mantenerse nuevamente constante hasta el 2004.

4) La fecundidad es constante durante cada periodo quinquenal. Es decir, la fecundidad de las mujeres sigue el mismo comportamiento que la mortalidad. Solamente cambia cada cinco años, y se mantiene constante dentro de cada quinquenio.

5) La migración es constante durante el periodo quinquenal.

La consecuencia más importante de estos supuestos implícitos es que se viola completamente la forma natural de crecimiento de la población. Por ejemplo, las variables demográficas que producen cambios en la población (mortalidad, fecundidad y migración) fluctúan continuamente y se acepta que esa fluctuación sea anual por la forma en que se procesan las estadísticas vitales. Si se hace una proyección de población por grupos quinquenales y periodos de cinco años, no pueden incluirse dichas fluctuaciones. Por ejemplo, si una proyección de población se hace partiendo de un censo de 1993, estando disponibles las estadísticas vitales para los años 1993, 1994 y 1995, los procedimientos que proyectan por quinquenios no pueden aprovechar completamente la información disponible y por lo tanto desperdician información utilizable. Esto es, no se pueden aprovechar las estadísticas disponibles, y se corre el riesgo innecesario de producir errores en la proyección de la población del país.

Los problemas pueden ser graves cuando por algún motivo se producen variaciones bruscas de un año al siguiente en alguno de los componentes de crecimiento. Por ejemplo, supongamos un país que: *a*) levantó un censo en 1992; *b*) los nacimientos fluctuaron significativamente desde 1992 a 1998; *c*) la mortalidad disminuyó fuertemente de 1993 a 1994, pero aumentó en 1995 y 1996, para continuar su descenso durante 1997 y 1998; *d*) en 1994 se recibió un gran movimiento de refugiados, quienes regresaron a su país de origen en 1998.

Si se proyectase por edades singulares y año por año, los hechos vitales mencionados podrían reproducirse adecuadamente. Pero si se hace la proyección por grupos quinquenales y por períodos quinquenales, ocurriría lo siguiente:

1) La proyección estimaría la población de 0 a 4 años de edad sobre la base de los promedios de la fecundidad y mortalidad de 1992 a 1996 inclusive. Pero no se obtendrían las edades singulares de los menores de cinco años, cuya población en ellas fluctuaría como resultado del cambio en los nacimientos, datos que son importantes para la planificación de salud pública y educación.

2) La información de mortalidad y fecundidad para 1997 y 1998 prácticamente no se utilizaría.

3) El movimiento migratorio que ocurrió exactamente en 1994 y 1998 se supondría que ocurrió durante los períodos de 1992 a 1996 y de 1997 a 2001, y por consiguiente se estarían cometiendo errores.

Otro de los problemas ocasionados por elaborar proyecciones por grupos quinquenales de edad es que para satisfacer la demanda de conocimiento respecto a determinadas edades singulares para la planificación nacional, se utilizan procedimientos matemáticos para estimar las edades simples. Estos procedimientos para obtener las edades singulares no sólo requieren tiempo adicional, sino que además pueden introducir errores innecesarios.

Otro inconveniente está relacionado con la mortalidad. Si por cualquier motivo se necesita una tabla de mortalidad para un año determinado de la proyección, los programas que proyectan la población por grupos de edad quinquenal y para períodos quinquenales no ofrecen dichas tablas. Para calcular las tablas de mortalidad correspondientes a cualquier año de la proyección también se requieren cálculos y trabajos adicionales. Hay ya programas para proyectar la población por edades simples y cada año de la proyección, que ofrecen tablas de mortalidad para cualquier año del periodo considerado (Arriaga y asociados, 1994).

Esto es, las proyecciones por grupos de edad quinquenal y para cada cinco años presentan una paradoja interesante: los cálculos de la proyección son hechos con computadoras para ahorrar tiempo, pero se requiere de cálculos adicionales para poder ofrecer la información que se demanda en los distintos ministerios de cada país. En pocas palabras, por no usar programas adecuados de proyección, se pierde un tiempo precioso en hacer estimaciones que directamente

pueden obtenerse con programas adecuados que proyectan por edades simples y año por año.

#### **El concepto equivocado de lo que son las proyecciones “oficiales” de población**

En casi todos los países hay un organismo encargo de producir las proyecciones de población. Éstas se realizan “oficialmente”, con el propósito de que exista una sola proyección de la población reconocida por la administración del país, hecho plausible porque evita que se produzca un caos de estimaciones. En la mayoría de los países en desarrollo, estas proyecciones oficiales se realizan solamente una vez por década, y este hecho crea serios problemas: los supuestos de mortalidad, migración y fecundidad asumidos por la proyección podrían ser diferentes al número real de defunciones, nacimientos y/o migrantes que van arrojando las estadísticas del país durante la década. Por consiguiente, la proyección “oficial” de población va perdiendo realidad a medida que pasan los años.

Una proyección de población, sea oficial o no, debe estar vigente solamente hasta que se obtenga nueva información que indique que el supuesto hecho en la proyección debería modificarse. En otras palabras, como las proyecciones oficiales se hacen sobre la base de los censos nacionales y éstos se aplican aproximadamente cada 10 años, primero, las proyecciones deberían hacerse inmediatamente después de que se cuente con los datos censales y luego, durante la década, se tendrían que hacer revisiones a las proyecciones a medida que se fuera obteniendo nueva información sobre las variables demográficas. Lamentablemente, los programas que proyectan por grupos quinquenales de edad y para períodos quinquenales no tiene la flexibilidad necesaria para corregir las proyecciones inmediatamente después que se obtiene nueva información.

La ventaja de proyectar con programas de año por año es que pueden realizarse revisiones tan pronto como se tiene nueva información, y por lo tanto es posible corregir los errores cometidos en los supuestos hechos con anterioridad. Si el proceso de actualización se llevase a cabo cada año o bianualmente, la confiabilidad de las proyecciones de población aumentaría. Aún más, las diferencias entre las proyecciones y los censos futuros (ocasionados por los errores de predicción) se reducirían considerablemente.

### **Metodología**

El proceso de proyectar la población tampoco ha cambiado mucho durante medio siglo, ya que se siguen usando las relaciones de supervivencia (de acuerdo al nivel de la mortalidad) para estimar la población que sobrevivirá un periodo determinado de tiempo. Los nacimientos son calculados valiéndose de las tasas de fecundidad, y la migración generalmente se calcula por medio de tasas migratorias o el número de migrantes. El problema con el uso de las razones de supervivencia es que solamente se van estimando las personas que van quedando vivas, y no se obtienen las defunciones.

Un procedimiento sumamente sencillo que simula perfectamente los cambios de la población es seguir la técnica de un diagrama de Lexis (Lexis, 1875). El procedimiento es sencillo, y el empleo de las computadoras ofrece la posibilidad de contar con mucha elasticidad en la entrada de datos y obtener toda la información utilizada al realizar una proyección de población. Además, la gran ventaja de usar este procedimiento del gráfico de Lexis es su sencillez, que permite determinar en qué parte de la proyección los supuestos no están de acuerdo con lo esperado. La metodología del gráfico de Lexis consiste en estimar las defunciones, e ir descontando de las cohortes de población a quienes van muriendo; esto es, imita muy de cerca el movimiento real de la población. Para ello se necesitan los factores de separación por edades simples (es suficiente tener sólo las primeras cinco edades de 0 a 4), y suponer que en las demás edades el factor de separación es 0.5. El mismo procedimiento se sigue para los migrantes.

#### *Un modelo de programa de proyección de la población*

Los principios fundamentales en los que deben estar basados los programas de proyección de las poblaciones son los siguientes:

1) Un programa de proyecciones de población debe tener una metodología relativamente sencilla para ser capaz de determinar los impactos de los cambios de hipótesis sobre la proyección. Este hecho ayuda a modificar ciertas hipótesis en las variables de crecimiento, principalmente cuando se elaboran proyecciones de subpoblaciones. Hay que tener presente, a) que si existe información fehaciente y adecuada, no se necesitan procedimientos complejos para proyectar la

población, y *b*) que si los datos contienen errores, los resultados tendrán errores cualquiera que sea el procedimiento utilizado.

2) El programa debe proyectar por edades simples y anualmente. Este hecho no sólo facilita la metodología, sino que además logra imitar cercanamente los cambios que ocurren en una población. Además tiene la ventaja de ofrecer información apta para la planificación nacional de los distintos aspectos y características de la población.

3) El formato requerido para entrar al programa de proyección debe ser completamente elástico. Todas las variables, incluyendo la población base, deben poderse ingresar ya sea por edades simples o grupos de edad quinquenal, de acuerdo al deseo del usuario. Respecto a la información relativa a mortalidad, fecundidad y migración, el programa debe permitir que se introduzcan los datos disponibles para cualquier grupo de edad. Del mismo modo, debe ser posible ingresar las variables demográficas, ya sea en valores absolutos o en forma de tasas; por ejemplo, en el caso de la mortalidad debe permitir el ingreso de las tasas centrales de mortalidad o el número de defunciones por sexo y edad. La ventaja de este hecho es poder aprovechar cualquier formato de las estadísticas vitales disponibles para cualquier año posterior al de la base de la proyección.

La elasticidad de poder ingresar datos para cualquier tipo de grupo de edad, permite por ejemplo comenzar la información sobre fecundidad a partir de los 10 o 12 años de edad de la madre, o utilizar grupos de edad de la madre irregulares, como por ejemplo de 12 a 24 años, de 25 a 34 años y de 35 años y más. Lo mismo en relación con las defunciones o los migrantes, sin descartar la posibilidad de introducir los totales de cada variable en el caso de que no se cuente con información por edad.

Las características de elasticidad mencionadas implican que el programa de proyección tiene que tener un mecanismo especial para poder subdividir la información disponible en edades simples.

Todo tipo de ingreso de datos (con excepción de la población) debe poderse dar para cualquier año de la proyección o para cualquier intervalo de tiempo; asimismo no deberá ser necesario proporcionar la información de las variables demográficas correspondientes a los mismos años. Por ejemplo, poder ingresar información sobre mortalidad para 1997, 1998, 2003 y 2015, de fecundidad para 1996, 2001 y 2013, y de migración para cualquier otro año disponible. Esta posibilidad requiere que el programa tenga un buen sistema de interpolación de los datos ingresados para cada uno de los años de la proyección.

4) La proyección de la población debe ser a mitad de año, y la información de las variables de crecimiento debe ser anual. Esto es, mientras que la población se estima al 1 de julio de cada año, la información de mortalidad, fecundidad y migración (interna e internacional) debe abarcar desde el 1 de enero hasta el 31 de diciembre de cada año. Esto se logra fácilmente siguiendo una metodología similar al gráfico de Lexis.

5) El programa debe permitir realizar proyecciones de subpoblaciones simultáneas. Este tema es muy especial y se considera independientemente más adelante.

6) Toda la información anual que el programa utiliza durante el proceso de la proyección debe estar disponible como salida de información. No sólo cuántos nacimientos se están usando en la proyección sino, por ejemplo, cuántos nacimientos tuvieron las mujeres de 32 años o las de 16 años. La misma flexibilidad debe existir para las variables relacionadas con la mortalidad y los migrantes. Este hecho no sólo es útil para confrontar los supuestos hechos en la proyección con la realidad de la población (cuando se cuenta con buenas estadísticas vitales permite cotejar la información real con la proyección), sino que además son datos importantes que pueden ser usados en la planificación nacional.

7) Como la proyección se hace por edades simples, el programa de proyección no sólo debe dar dichas edades y grupos quinquenales de edad, sino además cualquier tipo de grupo de edad deseado y que los usuarios demandan. Por ejemplo, grupos de edad relacionados con la escolaridad, con programas de salud, con registro de votantes, etc.

8) La salida de información debe poderse controlar de acuerdo con la característica y años que usuario desea, para evitar dar una cuantiosa información que podría no ser necesaria en un momento determinado. Esta característica no sólo se referirá a los datos de la población, sino a los de mortalidad, fecundidad y migración, tanto en relación con tasas como con valores absolutos.

#### *Proyecciones de subpoblaciones*

Muchas veces se ha discutido si las proyecciones de subpoblaciones deben ser ajustadas a una proyección nacional preexistente, o la proyección nacional debe tomarse directamente como la suma de las

proyecciones de las subpoblaciones. En cierta forma todo depende de la calidad de la información disponible. Si la información para las subpoblaciones es buena, la población total del país puede tomarse como la suma de las subpoblaciones. Esto es aceptable ya que las proyecciones de subpoblaciones rara vez se hacen por más de 10 a 15 años. Además, este procedimiento de suma garantiza la plena consistencia entre las poblaciones y variables demográficas de las subpoblaciones y el total del país.

Por lo tanto, el programa para proyectar la población debe tener las dos posibilidades, directamente la suma de las partes (subpoblaciones) es el total del país, o las partes se ajustan a un total preexistente. El primer caso es sencillo y no necesita explicación. En el segundo el ajuste puede hacerse teniendo en cuenta distintos procedimientos. Uno de ellos es adecuar las poblaciones de las subpoblaciones al total nacional utilizando tablas de contingencia donde las subpoblaciones se ajustan con un procedimiento iterativo de ajustes proporcionales a los totales nacionales. El problema con este procedimiento es que indirectamente se pierde la consistencia entre la mortalidad, la fecundidad y la migración de cada subpoblación. Como se modifica la población de cada subpoblación para que sume el total del país por edad y sexo, la mortalidad, la fecundidad y la migración de cada subpoblación dejan de ser consistentes con la estructura de edades de la misma. Si se ingresan las variables demográficas en forma de tasas, la suma de las defunciones, nacimientos y migración internacional de las subpoblaciones no coincidiría con el total del país, mientras que la migración interna no sumaría cero.

Otra posibilidad de ajustar la población de las subregiones al total del país es ajustar primero los nacimientos, defunciones y migración de las subregiones al total correspondiente del país, y proyectar las subpoblaciones con los datos de los nacimientos, defunciones y migración ajustados al total nacional. El procedimiento requiere *a)* una proyección preliminar para obtener el número de defunciones, nacimientos y migrantes; *b)* realizar el ajuste de las defunciones, nacimientos y migrantes a los totales nacionales, y *c)* hacer la proyección final de la población con las defunciones, nacimientos y migrantes ajustados. Este procedimiento debe hacerse año por año y tiene la ventaja de que se mantiene la consistencia interna de estructura de edad de las subpoblaciones con la mortalidad, fecundidad y migración utilizadas en la proyección.

Si los ajustes de las defunciones, nacimientos y migración entre las subregiones y el total del país son elevados, es recomendable revi-

sar los supuestos demográficos hechos en las subpoblaciones y, si es necesario, cambiarlos. Si dichos factores son elevados, indicarían que se han hecho supuestos inconsistentes entre las subpoblaciones y el total del país. Sin embargo, en general puede decirse que las inconsistencias que se pueden cometer durante un periodo pequeño de tiempo (una década por ejemplo) no deberían ser elevados.

Frente al hecho de que las inconsistencias futuras entre la población de las subpoblaciones y el total del país no son elevadas, la pregunta inmediata es si se debe ajustar las subpoblaciones al total del país, o directamente la suma de las subpoblaciones es el total del país. Dicho en otra forma, si la suma de las subregiones se aproxima a la proyección de la población total, se podría tomar la suma de las subpoblaciones como la proyección del país. Aún más directamente, como ya se mencionó, si la información es buena, o los supuestos hechos en las subregiones son aceptables, se debería aceptar la suma de las subregiones como la proyección de la población total.

Lo importante es poder verificar si los supuestos hechos para cada subregión siguen de cerca la nueva información de la que el país va disponiendo, ya sea sobre la base de los registros vitales, la base de encuestas, u otros datos administrativos. Y si la nueva información difiere de los supuestos hechos, es preciso hacer una revisión de las proyecciones con la nueva información disponible.

Debe tenerse en cuenta que la predicción de la migración interna e internacional podría diferir significativamente de la realidad. Este hecho debe tenerse presente continuamente cuando se desarrollan los programas de proyección. La predicción del movimiento migratorio (interno e internacional) contiene la posibilidad de cometer errores mayores de los que se pueden cometer en relación con la mortalidad y la fecundidad. Por lo tanto, frente a este hecho inevitable, el procedimiento de sumar las subpoblaciones para obtener la población total del país con todas sus características demográficas parece en la realidad atractivo.

#### *Proyecciones de las características de la sociedad*

Las proyecciones de población permiten estimar las necesidades futuras de la población. El problema está en cómo se hacen las estimaciones de tales necesidades como habitación, escuelas y profesores, disponibilidad de la fuerza de trabajo, requisitos de salud pública, etc.;

aún más, si dichas estimaciones son hechas por el organismo oficial que prepara la proyección de la población, o por cada uno de los ministerios del país, sobre la base de la proyección oficial de la población del país.

El programa de proyección de la población debe tener en cuenta la posibilidad de proyectar fácilmente las características de la población, principalmente fuerza de trabajo, asistencia escolar, número de familias, tamaño de las familias, número de partos esperados anualmente por edad de la madre, y cualquier otra característica social (los procedimientos de estas proyecciones pueden verse en Bogue, Arriaga y Anderton, 1993).

Incluir automáticamente todas estas posibilidades en un solo programa de proyección generaría un programa muy vasto que no necesariamente sería funcional. Por lo tanto, el programa de proyección debería diseñarse en tal forma que los datos de población sean almacenados en un archivo electrónico especial. Teniendo este archivo con la información de las poblaciones nacionales y subregionales, lo que se necesita son solamente módulos especiales para proyectar independientemente cada una de las características de la población. Esto es, se tendría un módulo para la fuerza de trabajo, otro para la asistencia escolar, otro para viviendas, etc. y cada uno de ellos podría ser tan completo como se deseara.

Por ejemplo, la proyección de la fuerza de trabajo debería dar información por grandes sectores económicos, y poder determinar la posibilidad de comparar la proyección del total de personas que desean trabajar y la disponibilidad de empleo en los sectores. Indudablemente para ello se requeriría información de empleo y cuentas nacionales que no es fácil de obtener para cada subregión, pero el programa debería tener la posibilidad de utilizarla. Lo mismo podría decirse en relación con el módulo educativo, el cual debería proyectar simultáneamente la edad y grado de asistencia del alumno. Además, una vez calculado el número de alumnos en cada categoría educacional, el paso siguiente sería poder determinar el número de aulas y profesores requeridos.

### **Conclusiones**

Existiendo la posibilidad de utilizar microcomputadoras con una gran capacidad de memoria RAM y enorme espacio para almacenar

datos, no se justifica que aún se estén utilizando programas de proyecciones de la población que proyectan por grupos quinquenales de edad y por cada cinco años, sabiendo que estos procedimientos no ofrecen la información necesaria para la planificación nacional, que necesita estimaciones de población para áreas geográficas pequeñas, por edad, por sexo, y para cada año calendario.

Muchos países levantarán muy pronto los nuevos censos de población (*circa* 2000) que servirán de base para nuevas proyecciones de población nacional y regional. Las oficinas encargadas ya deberían estar preparando los formatos de los archivos que generarán las nuevas proyecciones de población, con el afán de realizar las proyecciones tan pronto como la nueva información de la población esté disponible.

Debe recordarse que las proyecciones de población se necesitan inmediatamente después de que hay nueva información en el país, principalmente cuando esta última muestra que los supuestos de las proyecciones existentes se han alejado de la realidad nacional. El proceso de preparar y revisar una nueva proyección de la población no debe demorar más de uno o dos meses a partir del momento en que es utilizable la última información.

Las proyecciones de población deben revisarse frecuentemente para ir corrigiendo los errores que son inevitables en las predicciones de las variables demográficas. Toda predicción encierra posibilidades de errores, y por lo tanto lo importante es revisar periódicamente las proyecciones oficiales de la población; de lo contrario la planificación nacional estará basada en una información que puede ser mejorada fácilmente.

En el presente ya existen programas que permiten hacer adecuadamente las proyecciones de la población por regiones, edades simples, y para cada año calendario. Estos programas son lo suficientemente elásticos como para introducir en las proyecciones la información adecuada disponible. Antes de realizar nuevos programas es aconsejable revisar los ya existentes para evitar la duplicación de esfuerzos en condiciones de recursos limitados.

En conclusión, las proyecciones por grupos de edad y períodos quinquenales, son completamente obsoletas para la planificación nacional. Las proyecciones de población deben dirigirse al total del país y a las subpoblaciones; la metodología debe ser por edades simples y año por año, obteniendo así la mayor cantidad de información para la planificación nacional. Las mismas serán revisadas periódicamente,

y si fuese necesario modificadas en cuanto exista nueva información disponible y se advierta la necesidad de hacer las correcciones.

Una proyección “oficial” de la población solamente debe estar en vigencia hasta que exista nueva información que permita mejorarlala; las modificaciones deben tomarse como revisiones necesarias de la proyección de población “oficial”.

### Bibliografía

- Arriaga, E. y asociados (1994), *Population Analysis with Microcomputers*, vol. 1 y 2, con Peter Johnson como asociado de software y Ellen Jamison como asociada editorial, Washington, US Bureau of the Census/UNFPA.
- Bogue, D., E. Arriaga y D. Anderton (1993), *Readings in Population Research Methodology*, vol. 5 y 6, United Nations Population Fund y Social Development Center of University of Chicago.
- Lexis, W. (1875), *Einleitung in die Theorie der Bevölkerungs-Satistik*, Estrasburgo, Trubner.
- Pearl, R y L. J. Reed (1920), “On the Rate of Growth of the Population of the United States since 1790 and its Mathematical Representation”, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 6, p. 275.
- Spiegelman, Mortimer (1968), *Introduction to Demography*, Cambridge, Harvard University Press, pp. 406-409.