



DemProj

Versión 4

**Un Programa Computarizado
para Calcular Proyecciones
de Población**

Sistema Spectrum de
Modelos de Política

Por John Stover
The Futures Group International
y
Sharon Kirmeyer
Research Triangle Institute



DemProj

Versión 4

**Un Programa Computarizado
para Calcular Proyecciones
de Población**

Sistema Spectrum de
Modelos de Política

Por John Stover
Futures Group
y
Sharon Kirmeyer
Research Triangle Institute

POLICY es un proyecto de cinco años financiado por la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional, bajo el contrato no. CCP-C-00-95-00023-04, comenzando el 1 de septiembre, 1995. Es ejecutado por Futures Group en colaboración con Research Triangle Institute (RTI) y The Centre for Development and Population Activities (CEDPA).

Junio de 2005

El Proyecto POLICY

Spectrum 

Contenido

LISTA DE FIGURAS	VI
LISTA DE CUADROS.....	VII
INTRODUCCIÓN.....	1
A. Descripción del Sistema Spectrum	1
1. Componentes.....	1
2. Descripción del Programa	2
B. Usos de los Modelos Spectrum.....	3
C. Organización de Manuales	4
D. Información sobre el Proyecto POLICY	5
E. ¿Qué es DemProj?	6
F. ¿Por Qué Efectuar Proyecciones de Población?	7
PASOS PARA CALCULAR UNA PROYECCIÓN DE POBLACIÓN.....	9
DATOS DEMOGRÁFICOS NECESARIOS PARA LAS PROYECCIONES	11
A. Población del Año Base	12
B. Fecundidad	14
1. Tasa Global de Fecundidad	14
Estimaciones del Año Base.....	14
Supuestos Futuros	15
2. Distribución de la Fecundidad por Edades	18
Uso de los Modelos de fecundidad en las proyecciones de población	18
Encuestas de Fecundidad	18
Regionalidad y Patrones Modelo de Fecundidad: Modelo de las Naciones Unidas.....	21
Combinación de Datos de Encuestas de Fecundidad con las Tablas Modelo ..	25
El Modelo Relacional de Fecundidad de Coale-Trussell.....	25

C. Mortalidad	27
1. Esperanza de Vida al Nacer	27
Estimaciones del Año Base.....	27
Supuestos Futuros	28
2. Esperanza de Vida y SIDA	30
3. Mortalidad por Edad.....	31
Tablas de Mortalidad Modelo	31
Tablas de Vida Modelo Regional	32
Selección de una Tabla de Vida Modelo.....	34
Modificación de las Tablas de Vida Modelo	35
D. Migración Internacional.....	37
E. Población Actual: Urbana y Rural	38
F. Resultados de la Proyección	40
GUÍA TUTORIAL: DEMPROJ.....	43
A. Antes de Iniciar	43
B. Instalación del Programa Spectrum	44
C. Creación de una Proyección Nueva.....	45
Inicio del Programa Spectrum	45
Cómo Ver Spectrum en Español.....	45
Especificación de los Parámetros de la Proyección en el Administrador de Proyecciones	45
D. Ingreso de Datos del Año Base y Supuestos de la Proyección	48
1. Especificación de Nuevos Parámetros de la Proyección Demográfica.....	48
2. Ingreso de Datos del Año Base y Supuestos de la Proyección	50
3. Acerca de los Editores	51
Población del Primer Año	53
Tasa Global de Fecundidad	53
TGF por Edad (TFE)	55
Razón de Sexo al nacer	59
Esperanza de Vida.....	59
Tabla de Mortalidad.....	61
Migración Internacional.....	62
Supuestos Regionales.....	63
4. Salida de los Editores de Datos Demográficos.....	63
5. Almacenamiento de Datos de Entrada.....	63
E. Cálculo de Proyección	64

F. Revisión de Resultados	64
1. Figuras y Gráficos de Barra	67
2. Tablas	67
3. Presentación de Todos los Grupos de Edad	67
4. Tabla Demográfica Resumen.....	68
G. Almacenamiento de la Proyección	68
H. Recuperación de una Proyección Existente	69
I. Cierre de la Proyección	69
J. Proyecciones en DemProj con la versión RAPID de Excel	70
K. Importación de una Proyección Demográfica Creada con una Versión Anterior de DemProj	70
L. Suma de proyecciones	71
METODOLOGÍA.....	73
A. Cálculo de la Población Base por Edades Simples	73
B. Razón de Sobrevivencia	75
C. Migración.....	75
D. Mortalidad	75
E. Tamaño de la Población.....	76
F. Natalidad	76
G. Proyecciones Urbana y Rural	79
REFERENCIAS.....	81
GLOSARIO DE TÉRMINOS	85
ACRÓNIMOS Y ABREVIATURAS	91
APÉNDICE A: MODELO RELACIONAL DE FECUNDIDAD DE COALE-TRUSSELL.....	A.1
A.1 Descripción del Modelo.....	A.1
A.2 Empleo del Modelo en Proyecciones	A,3
A.3 Aplicación en Bangladesh	A.5

Lista de Figuras

Figura 1:	Cambio en la Distribución de la Fecundidad — Bangladesh: 1975 a 1993-94	20
Figura 2:	Cambio en la Distribución de la Fecundidad — Taiwan: 1956 a 1983	20
Figura 3:	Distribución de la Fecundidad por TGF: Patrón de África Subsahariana de las NU ...	22
Figura 4:	Comparación de las Tablas de Fecundidad Modelo a una TGF de 4.0	23
Figura 5:	Cambio en las Distribuciones de Fecundidad — Bangladesh y el Patrón de Asia de las NU	24
Figura 6:	Cambio en las Distribuciones de Fecundidad — Bangladesh y el Patrón de África Subsahariana de las Nu	24
Figura 7:	TFEs Generadas por el Modelo Coale-Trussell Comparadas con las TFEs de la Encuesta: Bangladesh, BFS 1975	26
Figura 8:	TFEs Generadas por el Modelo Coale-Trussell Comparadas con las TFEs de la Encuesta: Bangladesh, BFS 1989	26
Figura 9:	Probabilidades de Morir de la Tabla de Vida Modelo — Oeste de Coale-Demeny para Mujeres: Comparadas por Nivel de Esperanza de Vida	33
Figura 10:	Probabilidades de Morir de la Tabla de Vida Modelo — Familias Coale-Demeny para Mujeres: Comparación por Familia en $e(0) = 45$	33
Figura 11:	Probabilidades de Morir de la Tabla de Vida Modelo – Familias de las Naciones Unidas para Mujeres: Comparación por Familia en $e(0) = 45$	34
Figura 12:	Patrón Típico de Urbanización	39
Figura 13:	Distribución de la Fecundidad por TGF: Patrón de las NU para África Subsahariana	77
Figura 14:	Distribución de la Fecundidad por TGF: Patrón de las NU para los Países Arabes	77
Figura 15:	Distribución de la Fecundidad por TGF: Patrón de las UN para Asia	78
Figura A.1:	TFEs Generadas por el Modelo Coale-Trussell Comparadas con las TFE de la Encuesta: Bangladesh, BFS 1975	A-6
Figura A.2:	TFEs Generadas por el Modelo Coale-Trussell Comparadas con las TFE de la Encuesta: Bangladesh, BFS 1989	A-6

Lista de Cuadros

Cuadro 1:	Disminución de la TGF desde 1975 hasta 1990 por Nivel de Esfuerzo de Programa Durante 1982-1989, y Panorama Socio-Económico en 1985.....	17
Cuadro 2:	Cálculo de la Distribución de la Fecundidad por Grupos de Edades a Partir de las Tasas de Fecundidad por Edad.....	19
Cuadro 3:	Tablas Modelo de las NU de la Distribución por Edades de la Fecundidad	21
Cuadro 4:	Modelo de Trabajo de las Naciones Unidas sobre el Incremento de la Esperanza de Vida durante un Período de Cinco Años	29
Cuadro A.1:	Esquema de Control de la Fecundidad de Coale-Trussell (v_x)	A-4
Cuadro A.2:	Bangladesh: TFE de Varias Encuestas, y Tasas Proyectadas	A-7

I. Introducción

A. Descripción del Sistema Spectrum

1. Componentes

POLICY y sus proyectos antecesores han desarrollado modelos computarizados que analizan la información disponible para determinar las consecuencias futuras de los actuales programas y políticas de desarrollo.¹ El nuevo Sistema de los Modelos de Política Spectrum reúne, en un paquete integrado, los modelos desarrollados anteriormente. En él se han incluido los siguientes componentes:

- **Demografía (DemProj)** – Programa que permite hacer proyecciones de población basadas en (1) la población actual, y (2) tasas de fecundidad, mortalidad, y migración de un país o región.
- **Planificación Familiar (FamPlan)** – Programa para proyectar los requerimientos de planificación familiar a fin de alcanzar el objetivo nacional de que las parejas cumplan sus metas de fecundidad.
- **Costo-Beneficio** – Programa que permite comparar los costos de implementación de los programas de planificación familiar, con los beneficios generados por ellos.
- **SIDA (Modelo del Impacto del SIDA – AIM)** – Programa para proyectar las consecuencias de la epidemia del SIDA, lo cual incluye la cantidad de personas infectadas de VIH, las muertes de SIDA, la cantidad de personas que necesitan tratamiento y el número de huérfanos.

Spectrum reúne los modelos DemProj, FamPlan, Costo-Beneficio, AIM, y RAPID en un paquete integrado.

¹ Los términos "modelo" y "módulo" se usan sinónimamente en los manuales de Spectrum referente a los programas computarizados del sistema.

Spectrum reúne los modelos DemProj, FamPlan, Costo-Beneficio, AIM, y RAPID en un paquete integrado.

- **Impacto Socio-Económico de la Fecundidad y del Crecimiento Poblacional (RAPID)** – Programa que permite proyectar las consecuencias sociales y económicas de la alta fecundidad y del rápido crecimiento poblacional en sectores tales como la fuerza laboral, educación, salud, urbanización y agricultura.
- **Salud reproductiva en adolescentes (NewGen)** – Programa que estima las consecuencias de la conducta de salud reproductiva de los adolescentes, y que abarca el debut sexual, el matrimonio, el embarazo, el aborto y el contagio de VIH y enfermedades de transmisión sexual
- **Prevención de la transmisión de madre a hijo (PMTCT)** – Programa que analiza los costos y beneficios de las intervenciones destinadas a prevenir la transmisión del VIH de la madre al hijo, y que abarca el tratamiento anti-retroviral, las alternativas de alimentación del bebé y los diversos métodos de parto

2. Descripción del Programa

Spectrum es un sistema de modelos políticos integrados desarrollado en ambiente Windows. La integración se centra en el programa DemProj, usado para calcular las proyecciones de población que respaldan muchos de los cálculos de los otros componentes, como FamPlan, Costo-Beneficio, AIM, y RAPID.

Cada componente tiene una interfaz de funcionamiento similar, fácil de aprender y usar. Con una guía mínima, toda persona familiarizada en el manejo básico de Windows puede ingresar a los modelos para calcular proyecciones de población y estimar los requerimientos de recursos e infraestructura. Los manuales que se proporcionan contienen instrucciones para el usuario y ecuaciones para aquellos que deseen conocer con exactitud cómo se han computado los cálculos fundamentales.

B. Usos de los Modelos Spectrum

Modelos de política son diseñados para responder a preguntas sobre “qué sucede si.” El “qué sucede si” se refiere a factores que pueden ser cambiados o influenciados por una política pública.

Modelos de política son diseñados para responder a preguntas relevantes sobre “qué sucede si” a entidades tan pequeñas como proveedores locales de servicios de atención primaria de salud y tan grandes como agencias de asistencia para el desarrollo internacional. La pregunta “qué sucede si” está dirigida a factores que pueden ser cambiados o influenciados por una política pública. Comúnmente, cuando los analistas necesitan ver el resultado probable de dos o más variables que pueden intervenir en un resultado, como el nivel de enfermedad de una población o su grado de urbanización, los modelos se presentan computarizados. Toda vez que se involucren tres variables como mínimo (como dos variables y un resultado), el modelo computarizado puede reducir la manipulación de esas variables y presentar los resultados en forma accesible.

Entre algunos de los temas de política comúnmente tratados por los modelos Spectrum se incluyen:

- la utilidad de tomar acción *antes* en vez de *después*. El modelo muestra que pocas cosas permanecen igual durante un período inactivo y que muchos productos negativos pueden acumularse mientras éste sucede.
- la evaluación de costos vs. beneficios de un conjunto de acciones. El modelo puede mostrar la eficiencia económica de un conjunto de acciones (es decir, si algunos resultados se obtienen de forma más efectiva que otros que se produzcan bajo diferentes conjuntos de acciones) o simplemente si el costo de un sólo conjunto de acciones es aceptable para los beneficios que se hayan obtenido.
- el reconocimiento de la interrelación. Los modelos pueden mostrar cómo haciendo un cambio en un área de dinámica poblacional (como las tasas de migración) pueden necesitar cambios en otras áreas (como tasas de nupcialidad, tiempo de embarazo, etc.).
- la necesidad de descartar explicaciones neolíticas e iniciativas políticas. El modelo puede demostrar que las explicaciones simples pueden tener poca relación con lo que sucede en el “mundo real.”

Un conjunto de políticas bajo consideración puede no ser aceptable para todos los interesados.

- la utilidad de “quienes abren puertas.” Un conjunto de políticas bajo consideración puede no ser aceptable para todos los interesados. El modelo puede centrarse en los objetivos a los que se quiere llegar y demostrar cómo las políticas propuestas la sustentan.
- que pocas cosas en la vida ocurren de manera lineal. Rara vez, una línea recta describe el comportamiento social o físico. Más particularmente, el crecimiento poblacional, siendo exponencial, está lejos de representar en línea que sus resultados son sorprendentes. El modelo muestra que todos los sectores sociales basados en el tamaño de los grupos de la población están muy influenciados por la naturaleza exponencial de crecimiento en el tiempo.
- que la composición de la población influencia profundamente sus necesidades y su bienestar. La composición de una población—en términos de distribución de edad y sexo—tiene un vasto rango de consecuencias en el bienestar social, tasas de criminalidad, transmisión de enfermedades, estabilidad política, etc. El modelo comprueba el grado en que un cambio en la distribución de edades y sexo puede afectar a un rango de indicadores sociales.
- el esfuerzo requiere “nadar contra la corriente.” Ciertos factores pueden lograr el éxito de determinado programa difícil de alcanzar; por ejemplo, la desaparición de la lactancia en una población incrementa la necesidad de cobertura anticonceptiva. El modelo puede ilustrar la necesidad de esfuerzo adicional—aún si se sólo es para mantenerlo.

C. Organización de Manuales

Cada manual se inicia con una discusión sobre lo que hace el modelo y el por qué alguien desearía usarlo. También explica la selección de datos y los supuestos que se necesitarán antes de poner en marcha, y las posibles fuentes de información. Define los datos de entrada y los resultados. El manual contiene un tutor, información sobre la metodología detrás del modelo, glosarios y bibliografía.

D. Información sobre el Proyecto POLICY

El Proyecto POLICY, financiado por la USAID, ha sido diseñado para apoyar a los programas de planificación familiar y salud reproductiva a través de la promoción de un proceso participativo y políticas de población que respondan a las necesidades de los usuarios. Para alcanzar su objetivo, el Proyecto direcciona todas las políticas que apoyan la expansión de los servicios de planificación familiar y otros servicios de salud reproductiva, incluyendo:

- políticas nacionales según estén expresadas en leyes y comunicaciones y documentos oficiales ;
- políticas operativas que gobiernan la provisión de servicios;
- políticas que afectan los roles de género y la situación de las mujeres; y
- políticas en sectores relacionados—como salud, educación, y el ambiente—que afectan a poblaciones.

El Proyecto POLICY es ejecutado por Futures Group en colaboración con el Research Triangle Institute (RTI) y el Centre for Development and Population Activities (CEDPA).

Si usted requiere más información sobre los modelos del sistema Spectrum y del Proyecto POLICY, puede dirigirse a:

Director, The POLICY Project
Futures Group
One Thomas Circle, NW Suite 200
Washington, DC 20005 U.S.A.
Teléfono: (202) 775-9680
Fax: (202) 775-9694
Dirección electrónica: policyinfo@tfgi.com

<http://www.FuturesGroup.com>

o

The POLICY Project
U.S. Agency for International Development
Center for Population, Health, and Nutrition
1300 Pennsylvania Ave.
Washington, DC 20523 U.S.A.
Teléfono: (202) 712-5787 ó -5839

E. ¿Qué es DemProj?

El modelo demográfico en Spectrum, conocido como DemProj, es un programa informático para hacer proyecciones de población para países o regiones. El programa requiere información del número de personas por edad y sexo en el año base, así como los datos del año base y los supuestos futuros acerca de la Tasa Global de Fecundidad (TGF), la distribución de la fecundidad por edad, la esperanza de vida al nacer por sexo, la tabla de vida más apropiada en el modelo, y la magnitud y patrón de la migración internacional (estos datos se tratan en el Capítulo III). Esta información se usa para proyectar el tamaño de la población futura por edad y género para los 150 años siguientes. Si se desea, la proyección también puede estimar el tamaño de la población urbana y rural. Usando combinadamente el DemProj con los otros módulos en Spectrum es posible evaluar el impacto demográfico del SIDA (AIM), los requerimientos del servicio de planificación familiar para alcanzar las metas demográficas y de salud (FamPlan), los costos y beneficios de los programas de planificación familiar y los impactos socio-económicos de la alta fecundidad y el rápido crecimiento poblacional (RAPID).

La primera versión de DemProj se desarrolló en 1980. Desde entonces, ha sido usado por un vasto número de planificadores e investigadores alrededor del mundo. El programa ha sido actualizado de tiempo en tiempo atendiendo a comentarios y sugerencias de los usuarios. La versión actual, DemProj 4, incorpora características en respuesta a estos comentarios.

DemProj ha sido diseñado para generar información útil para la formulación y diálogo de políticas en un contexto de programas computarizados fáciles de usar.

DemProj (y el sistema Spectrum en general) está diseñado para generar información útil para la formulación y diálogo de políticas desarrollado en un contexto de programas computarizados fáciles de usar. Se centra en la generación de información útil para fines de política y planeación en vez de la investigación detallada en los procesos fundamentales. Por esta razón, los programas están diseñados para ser usados por planificadores y analistas de política. DemProj utiliza datos ya disponibles y requiere poca experiencia demográfica adicional a la que se proporciona en este manual.

F. ¿Por Qué Efectuar Proyecciones de Población?

Las proyecciones de población son útiles para diversos propósitos y, más comúnmente, como base para la planificación. Por ejemplo, evaluar la necesidad de nuevos empleos, profesores, escuelas, médicos, enfermeras, vivienda urbana, o alimentación de una región o nación requiere del conocimiento del número de personas que requerirá servicios. Así, las proyecciones de poblaciones sirven como punto de partida para conocer sobre las necesidades futuras.

Son también importantes para el diálogo político. Un aspecto clave en el proceso político es el reconocimiento de la existencia del problema y su colocación en la agenda política. Partiendo de que el rápido crecimiento poblacional contribuye a muchos de los grandes problemas de desarrollo, las proyecciones de población se requieren para ilustrar la magnitud futura de los problemas. Por ejemplo, para ilustrar la amenaza a los bosques por el excesivo uso de madera como combustible, se necesita una proyección de población.

Una discusión sobre la necesidad y el impacto de un programa expandido de inmunización requiere una proyección poblacional para mostrar el número de niños que necesitarán una vacuna en el futuro y la reducción de las tasas de mortalidad y morbilidad que podrían ser alcanzados por el programa propuesto.

Las proyecciones poblacionales también son necesarias para establecer la política de presentación de propuestas para resolver problemas. En este caso, las proyecciones sirven para demostrar la magnitud de los servicios que se requerirán para la solución propuesta y las mejoras que se producirán en los indicadores basados en población. Por ejemplo, una discusión sobre la necesidad y el impacto de un programa expandido de inmunización requiere una proyección de población para mostrar el número de niños que necesitará una vacuna en el futuro y la reducción en las tasas de morbilidad y mortalidad que podrían ser alcanzados por el programa propuesto.

Conocer la composición y tamaño de la población futura usualmente requiere del cálculo de varias proyecciones, por dos razones. Primero, las proyecciones se basan en supuestos acerca de los niveles futuros de fecundidad, mortalidad y migración. Partiendo de que estos son simples supuestos, es aconsejable considerar variantes bajas, medias y altas para cada supuesto de tal manera que se puede determinar el rango de posibles proyecciones. Segundo, cuando las proyecciones de población son utilizadas para el diálogo político, por lo general es importante mostrar de qué manera las diferentes tasas de crecimiento poblacional afectan las proyecciones. Por ejemplo, un análisis de los impactos del crecimiento de la población en educación típicamente incluye una

proyección de alto crecimiento para mostrar la magnitud del problema bajo condiciones actuales, y una proyección de bajo crecimiento para mostrar como el crecimiento poblacional más lento pondría menos presión en el sistema educativo para alcanzar las metas educativas a nivel nacional.

II.

Pasos para Calcular una Proyección de Población

Existen siete pasos claves para calcular la mayoría de proyecciones poblacionales. Dependiendo de la aplicación, el tiempo en cada paso puede variar, pero la mayoría de proyecciones considerarán estos siete pasos como mínimo.

1. **Selección del área demográfica.** Los cálculos de las proyecciones poblacionales se hacen por lo general a nivel nacional. Sin embargo, también pueden calcularse para otras áreas geográficas, como zonas urbanas, ciudades capitales, provincias, distritos, y áreas de captación. Por ejemplo, en muchos países la tendencia a la descentralización de los programas públicos ha incrementado grandemente la necesidad de proyecciones a niveles distritales y provinciales. El primer paso para calcular la proyección de la población es decidir el área geográfica más apropiada para la aplicación.
2. **Determinación del período de la proyección.** Las proyecciones poblacionales se inician en un año base determinado y continúan por un cierto número de años en el futuro. El año base se elige partiendo de la disponibilidad de información y es, usualmente, el año en que se realizó el último censo o encuesta a gran escala. El número de años para proyectar está determinado por el uso de la proyección. Por lo general, las actividades de planificación se centran en proyecciones a corto plazo (cinco años), mientras que las proyecciones usadas para el diálogo de política frecuentemente utilizan un período más largo (10-30 años).
3. **Recolección de datos.** Como mínimo, los datos del año base deben indicar el número de personas por edad y sexo, la TGF, y la esperanza de vida al nacer. Ya que la confiabilidad de la proyección de población se basará en la calidad de los datos, será valioso el esfuerzo en asegurar que los datos sean apropiados y

de alta calidad, por lo que se deberán preparar antes de iniciar la proyección.

4. **Elaboración de supuestos.** Las proyecciones de población requieren supuestos acerca de los niveles futuros de la TGF, la esperanza de vida al nacer, y la migración internacional. También se requieren los supuestos sobre las tablas modelo más apropiadas (refiérase a las Secciones III B y III C) de fecundidad y mortalidad. Estos supuestos deben ser cuidadosamente considerados y basados en pautas de selección razonables.
5. **Ingreso de datos.** Una vez que los datos del año base han sido recolectados y habiéndose tomado las decisiones acerca de los supuestos de la proyección, DemProj puede usarse para el ingreso de datos y calcular la proyección de población.
6. **Evaluación de las proyecciones.** Una vez hecha la proyección, debe ser evaluada cuidadosamente. Esta revisión incluye la consideración de varios indicadores demográficos producidos, así como la distribución por edad y sexo de la proyección. Una cuidadosa evaluación de estos indicadores puede servir para asegurar que los datos base y los supuestos sean entendidos e ingresados correctamente en el programa de cómputo. Esta cuidadosa inspección también se requiere para asegurar que las consecuencias de los supuestos sean entendidas en su totalidad.
7. **Cálculo de proyecciones alternativas.** Muchas aplicaciones requieren proyecciones poblacionales alternativas. Una vez realizada la proyección base, el programa puede ser usado para generar proyecciones alternativas rápidamente variando uno o más de los supuestos de la proyección.

III.

Datos Demográficos Necesarios para las Proyecciones

Esta sección muestra los datos que DemProj necesitará en el orden en el que el modelo los solicita:

- Población del año base, por edad y sexo
- Fecundidad
- Mortalidad
- Migración internacional

Los modelos se usan frecuentemente como patrones modelo de mortalidad y fecundidad.

En general, estos datos intervienen en uno de los tres procesos demográficos: fecundidad, mortalidad, y migración. Una proyección de población toma en cuenta estos procesos con el uso de información en el nivel general de cada proceso, y en su presentación gráfica—o patrón de edad. Para lograr eficiencia—y con frecuencia para obtener exactitud—las presentaciones gráficas (patrones de edad) de los tres componentes están incluidas en el modelo.

La investigación demográfica ha observado y recopilado patrones de datos por largo tiempo. Los modelos intentan reflejar la naturaleza demográfica con los pocos parámetros confiables. Tales ajustes del modelo se usan luego para evaluar la calidad de otros datos demográficos; para ajustar proyecciones de fecundidad, nupcialidad, migración, o mortalidad; para sentar una base en los niveles y tendencias de estimación de los procesos demográficos; y para pronosticar los comportamientos de estos procesos en una población. En esta última aplicación, DemProj utiliza patrones modelo en los procesos de fecundidad y mortalidad:

Fecundidad

1. TGF
2. Distribución etárea

Mortalidad

1. Esperanza de vida al nacer
2. Mortalidad en edad específica

Estos enfoques se amplían en las Secciones III B y III C más adelante.

A. Población del Año Base

Todas las proyecciones poblacionales deben iniciarse en algún lugar. El punto de partida es el número de personas en la población por edad y sexo en el año base. Para hombres y mujeres, la población está dividida en grupos de edades de cinco años empezando en 0-4 hasta 75-79 años. Existe también un grupo final para las personas de 80 a más años de edad.

Las estadísticas de población del año base están disponibles en diversas fuentes. Por lo general, la mejor fuente es el censo nacional. Los reportes censales incluyen siempre cuadros que muestran el tamaño de la población por edad y sexo. Con frecuencia estos cuadros muestran resultados a nivel nacional o niveles provinciales o distritales.

Los informes elaborados con datos censales puros pueden tener problemas, incluyendo el subreporte, la ausencia de respuestas sobre la edad, y edades indefinidas.

La utilización de los datos censales puros puede conllevar distintos problemas tales como el subregistro, edades no reportadas, y edades no especificadas; los cuadros censales son ajustados posteriormente para minimizar los problemas. El subregistro puede ocurrir por diversas razones. Por ejemplo, en ocasiones ciertas áreas geográficas o grupos de estados sociales no son incluidos entera o parcialmente en el censo. Algunas veces, las personas censadas intencionalmente dejan de dar sus respuestas para evitar identificar a los varones en edad militar, mujeres en edad de contraer matrimonio, o miembros de su familia que podrían afectar sus impuestos.

Estos problemas se corrigen mediante procedimientos demográficos estándar y son reportados en informes censales posteriores.

El subreporte de edades puede ocurrir cuando deliberadamente o sin intención se reportan incorrectamente las edades, como cuando se redondean al grupo etáreo más cercano o cuando ésta se desconoce. En la mayoría de censos, existe también cierta proporción de la población con edad indefinida. Estos problemas se corrigen, por lo general, mediante procedimientos demográficos estándar para luego ser reportados en informes censales posteriores. Por tanto, es importante asegurarse de utilizar datos censales correctos toda vez que sea posible, en vez de optar por los cuadros censales elaborados con datos puros.

En caso que los últimos informes de censo no se encuentren disponibles, existen otras fuentes donde obtener los datos. La División de Población de las Naciones Unidas (NU) publica una considerable cantidad de datos poblacionales. Las fuentes más útiles para las proyecciones de población son el *Demographic Yearbook* [Anuario Demográfico], que

contiene los datos censales más recientes de la mayoría de países; y *World Population Prospects* [Perspectivas de la Población Mundial], publicado cada dos años y que contiene las estimaciones de población y proyecciones de la mayoría de países del mundo. Por su contenido de estimaciones de las poblaciones del año base así como supuestos sobre los niveles de fecundidad, mortalidad y migración futuros, la última edición de las *Perspectivas de la Población Mundial* puede ser una fuente útil si no se tienen disponible los datos del país. Los archivos de dato que se preparan con EasyProj (detallado en la siguiente Sección IV.C.2) extraen la información de dichas perspectivas de población mundial.

La Oficina de Censos de los Estados Unidos también publica un conjunto de proyecciones poblacionales de todos los países llamado *World Population Profile* [Perfil de Población Mundial]. Otras fuentes como *World Population Data Sheet* [Hoja de Datos de Población Mundial] del Population Reference Bureau o *World Development Indicators* [Indicadores Mundiales de Desarrollo] del Banco Mundial, listan la población total de la mayoría de países del mundo pero no proporcionan datos de edad y sexo.

Las estimaciones de población también se pueden obtener de varias direcciones de Internet (en inglés) entre las que se incluyen:

Las direcciones en Internet pueden proporcionar las últimas estimaciones de poblaciones presentadas por diversas fuentes.

- proyecciones de población de las Naciones Unidas en: <http://un.org/esa/population/unpop.htm>
- Oficina de Censos de los Estados Unidos en: <http://www.census.gov/ipc/www/>
- el Population Reference Bureau en: <http://www.prb.org>

B. Fecundidad

Una proyección de población requiere información acerca del nivel de fecundidad (obtenido de la TGF) y sobre su representación gráfica (obtenida a través de la distribución de edades).

1. Tasa Global de Fecundidad

Estimaciones del Año Base

La TGF es el número de nacimientos vivos que una mujer tendría si alcanzara los 50 años de edad y tuviera hijos según al patrón de fecundidad en cada grupo etáreo. Este dato no se refiere a un promedio del número de nacimientos por mujer viva actualmente, sino una medida elaborada que expresa el nivel actual de fecundidad en términos del número promedio de nacimientos vivos que ocurren por mujer si las tasas específicas de fecundidad por edad actuales permanecen constantes y todas las mujeres alcanzan los 50 años de edad.

Las estimaciones de la TGF están disponibles en diversas fuentes. Las más apropiadas son las encuestas de fecundidad a nivel nacional, que han sido conducidas por la mayoría de países. Gran número de ellas se han conducido bajo una serie de proyectos internacionales que incluyen Demographic and Health Surveys (DHS)²; las Encuestas de Fecundidad, cumplido por los Centers for Disease Control and Prevention (CDC) [Centros para el Control y Prevención de Enfermedades, EEUU]; las Encuestas de Prevalencia Anticonceptiva (EPA); y las Encuestas Mundiales de Fecundidad (EMF).

Información de estas y otras encuestas nacionales se consolida y reporta en la *Hoja de Datos de Población Mundial* del Population Reference Bureau, y los *Indicadores Mundiales de Desarrollo* del Banco Mundial.

² Estas encuestas, las que se han cumplido en muchos países del mundo, no tienen un nombre estándar en español. Entonces, este manual refiere o a "las Encuestas Demográficas y de Salud" o al nombre en inglés, "Demographic and Health Surveys (DHS)."

Supuestos Futuros

Para la mayoría de proyecciones se requiere un supuesto de la TGF futura.³

Existen varias opciones para establecer la proyección de la TGF.

1. **Proyecciones a nivel nacional.** Muchos países tienen proyecciones de población oficiales que incluyen supuestos acerca del curso futuro de la TGF, frecuentemente con algunas variantes. Si las proyecciones poblacionales se calculan con fines de planificación, por lo general se recomienda usar los supuestos y proyecciones oficiales.
2. **Metas a nivel nacional.** Muchos países tienen metas de población a nivel nacional que con frecuencia incluyen la TGF. Esto puede ser útil para utilizar estas metas como punto de partida en el cálculo de las proyecciones. Una proyección puede asumir que la meta de la TGF se logra, mientras que otros pueden considerar que existen efectos de retraso en su logro. Algunas veces, las metas se expresan en términos de tasas brutas de natalidad, tasas de crecimiento poblacional, o tasas de prevalencia anticonceptiva en vez de la TGF. En estos casos, se utilizarán supuestos diferentes de la TGF para hacer una proyección de la TGF que sea consistente con las metas nacionales de estos otros indicadores.
3. **Proyecciones publicadas.** Las proyecciones de población preparadas por la División de Población de las Naciones Unidas y reportadas en las *Perspectivas de la Población Mundial* incluyen tres supuestos (bajo, mediano y alto) acerca de la fecundidad futura de cada país incluido en el reporte. Estos supuestos de fecundidad pueden utilizarse. La desventaja de hacerlo se refiere a la poca claridad en la determinación de los supuestos “bajo,” “mediano” y “alto,” pero las NU por lo general considera la variante “mediana” como la más probable. Las proyecciones de la Oficina de Censos de los Estados Unidos también contienen un conjunto de supuestos.

³ Sin embargo, si la proyección poblacional se combina con una proyección de planificación familiar, el valor futuro de la TGF puede ser determinado por el impacto de los programas de planificación familiar que establece el módulo FamPlan. Para obtener más instrucciones, refiérase al manual del usuario del modelo FamPlan.

4. **Tendencias recientes y experiencia internacional.** Si la información sobre la TGF proyectada para varios años se encuentra disponible, podrá resultar útil analizar las tendencias en la TGF y desarrollar un supuesto futuro basado en las tendencias de continuidad pasadas. Debe considerarse, sin embargo, que no puede esperarse que las tendencias pasadas continúen por mucho tiempo. La TGF raramente desciende a un ritmo constante durante la transición demográfica global. Las tasas de disminución con frecuencia son lentas al inicio, se incrementan a la mitad de la transición, y bajan nuevamente a medida que se acercan al nivel de fecundidad de reemplazo.

5. **Desarrollo socio-económico y la iniciativa del programa de población.** Los estudios han demostrado que el ritmo de disminución de la fecundidad está relacionado al nivel de desarrollo socio-económico de un país y al nivel de esfuerzo puesto en el programa de planificación familiar. Esta información se presenta en el Cuadro 1, que muestra la disminución de la TGF como resultado de los dos factores mencionados. Esta experiencia puede ser usada para desarrollar supuestos reales acerca de la tasa, a la que puede disminuir la fecundidad de un país determinado en el futuro. El Cuadro 1 muestra que la disminución más rápida de fecundidad experimentada entre 1978 y 1990 se produjo en países con programas sólidos de planificación familiar y con altos niveles de desarrollo socio-económico en la década de 1980.

Cuadro 1: Disminución del TGF por nivel de esfuerzo de programa desde 1994 a 1999 y perspectivas socio económicas

Panorama socio-económico	Esfuerzo del programa de 1994 a 1999								
	Fuerte		Moderado		Débil		Muy pobre/inexistente	Promedio general	
Alto	México	0.37	Chile	0.10	Brasil	0.25	Costa Rica	0.36	
	Mauricio	0.24	Trinidad	0.45			Uruguay	0.09	
	Colombia	0.21	Y Tobago				Venezuela	0.31	
	Jamaica	0.26	Panamá	0.08			Argentina	0.21	
	República de Corea	0.18	Uzbekistán	0.72			Kazakhstan	0.36	
	Malasia	0.36	<i>Promedio</i>	0.34			<i>Promedio</i>	0.27	Alto
	<i>Promedio</i>	0.27							0.28
Medio alto			República Dominicana	0.28	Ecuador	0.42	Guyana	0.10	
	Tunisia	0.81			Namibia	0.45	Mongolia	0.70	
	Sri Lanka	0.30			Libano	0.54	<i>Promedio</i>	0.40	
	Irán	1.80	Siria	0.79	Jordania	0.76			
	Perú	0.50	Turquía	0.40	Omán	1.05			
	Tailandia	0.15	Algeria	0.97	Paraguay	0.38			
	<i>Promedio</i>	0.71	Egipto	0.49	Nicaragua	0.49			Medio alto
			Filipinas	0.50	Honduras	0.62			
			Sudáfrica	0.50	<i>Promedio</i>	0.59			0.58
	<i>Promedio</i>		<i>Promedio</i>	0.54					
Medio bajo	India	0.35	Ghana	0.70	Bolivia	0.48	Congo	-	
	Zimbabwe	0.60	Senegal	0.66	Zambia	0.20	Nigeria	0.46	
	Marruecos	0.55	Pakistán	0.35	Guatemala	0.47	Mauritania	0.10	
							<i>Promedio</i>	0.19	
	Kenia	0.80	Lesotho	0.38	Camerún	0.60			
	China	0.12	<i>Promedio</i>	0.52	Costa de Marfil	0.70			
					<i>Promedio</i>	0.49			Medio bajo
	Indonesia	0.40							
	Vietnam	0.80							
	<i>Promedio</i>	0.52							0.46
Bajo	Bangladesh	0.45	Mali	-	Uganda	-	Benín	0.40	
			Tanzania	0.40	Malawi	0.30	Etiopía	0.30	
			Nepal	0.30	Nigeria	-	Mozambique	0.30	
			<i>Promedio</i>	0.23	República de Africa Central		Madagascar	0.10	
							Chad	-	
							0.30	Yemen	0.50
					Haití	0.40	Laos	0.50	
					<i>Promedio</i>	0.20	Sudán	0.40	
							Cambodia	0.20	Bajo
							<i>Promedio</i>	0.30	0.27
Overall Promedio		0.49		0.44		0.44		0.28	0.41

Fuente: Ross y Stover, 2001.

2. Distribución de la Fecundidad por Edades

Para hacer una proyección de población, además de la TGF se requiere la distribución por edades de la fecundidad. En el programa DemProj esta información se ingresa como el porcentaje de la fecundidad en cada grupo quinquenal de edades 15-19, 20-24, 25-29, 30-34, 35-39, 40-44, y 45-49.

La edad al momento de parto es relevante para la salud reproductiva. La edad de la madre puede ser de particular importancia para el bienestar del infante, ya que las edades más tempranas se asocian de riesgos en partos prematuros o partos prolongados, y las edades más avanzadas con malformaciones congénitas. Además, la madre puede verse afectada en forma adversa como consecuencia de estos extremos en la edad al momento del parto. Las mujeres que dan a luz a edades tempranas pueden no estar preparadas física y socialmente, y las madres de mayor edad pueden enfrentar anemia severa o complicaciones por hemorragia.

Uso de los Modelos de fecundidad en las proyecciones de población

Como se ha expuesto anteriormente, en DemProj se usan esquemas modelo para generar patrones de edad relacionados con los niveles de fecundidad, mortalidad, y migración.

La fecundidad proyectada se ve afectada por ciertas características de la edad. Por ejemplo, es necesario asignar tasas de fecundidad adecuadas por grupo de edad, según estos varíen en tamaño. Esto contribuye al tamaño de la población que se va a proyectar para el siguiente período. Además, algunas consecuencias de las proyecciones de población surgen de las edades de las madres al momento de dar a luz.

Encuestas de Fecundidad

La información sobre la distribución inicial de la fecundidad por edad, por lo general se encuentra disponible a partir de las encuestas nacionales de fecundidad. Puede encontrarse reportada como tasas de fecundidad por edad (TFEs; el número de nacimientos vivos por 1000 mujeres en el grupo de edad) en vez de la distribución porcentual de la fecundidad. Las tasas de fecundidad por edad pueden convertirse en la distribución porcentual que se requiere dividiendo cada TFE entre la suma de todas las

TFEs. En el Cuadro 2 se ilustra este cálculo.

Cuadro 2: Cálculo de la Distribución de la Fecundidad por Grupos de Edades a Partir de las Tasas de Fecundidad por Edad

Grupos de Edad	Tasa Específica de Fecundidad por Edad	Distribución Porcentual de la Fecundidad por Grupos de Edad
15-19	84	10.9
20-24	202	26.3
25-29	203	26.4
30-34	143	18.6
30-34	97	12.6
40-44	34	4.4
45-49	5	0.7
Total	768	100.0

De la revisión de cientos de cifras sobre patrones de fecundidad, sabemos que a medida que la fecundidad disminuye, esto tiende a concentrarse y a cambiar a edades más jóvenes (Horne y El-Khorazaty, 1996). En la Figura 1, por ejemplo, la distribución estandarizada de la fecundidad para el caso de Bangladesh muestra un cambio que varía de una distribución tipo meseta tradicional en 1975 a una distribución de pico en 1993-94. En el caso de Taiwan, la Figura 2 muestra un cambio que va desde una distribución homogénea a una donde la fecundidad ocurre casi en su totalidad entre mujeres de veinte a veintinueve años de edad.

Figura 1: Cambio en la Distribución de la Fecundidad — Bangladesh: 1975 a 1993-94

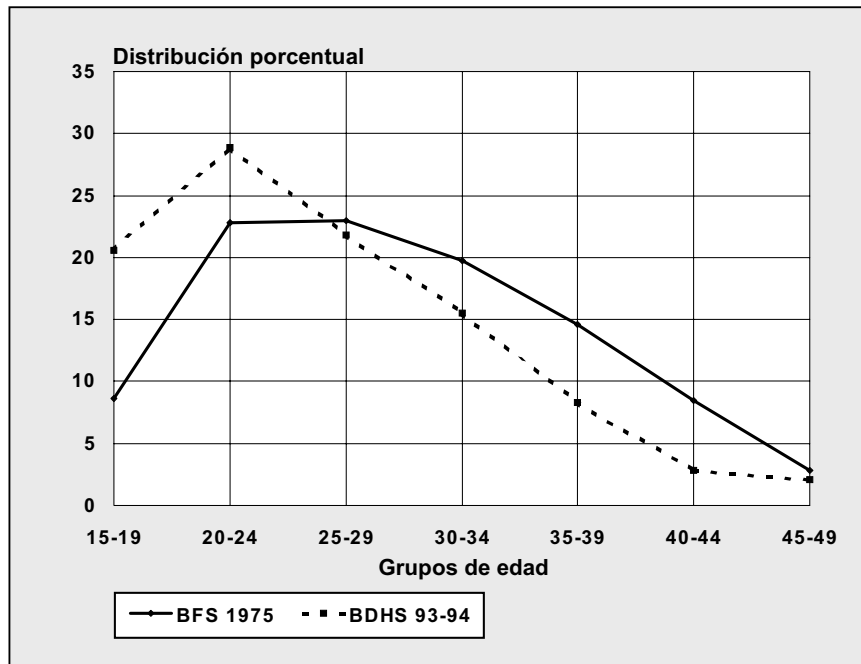
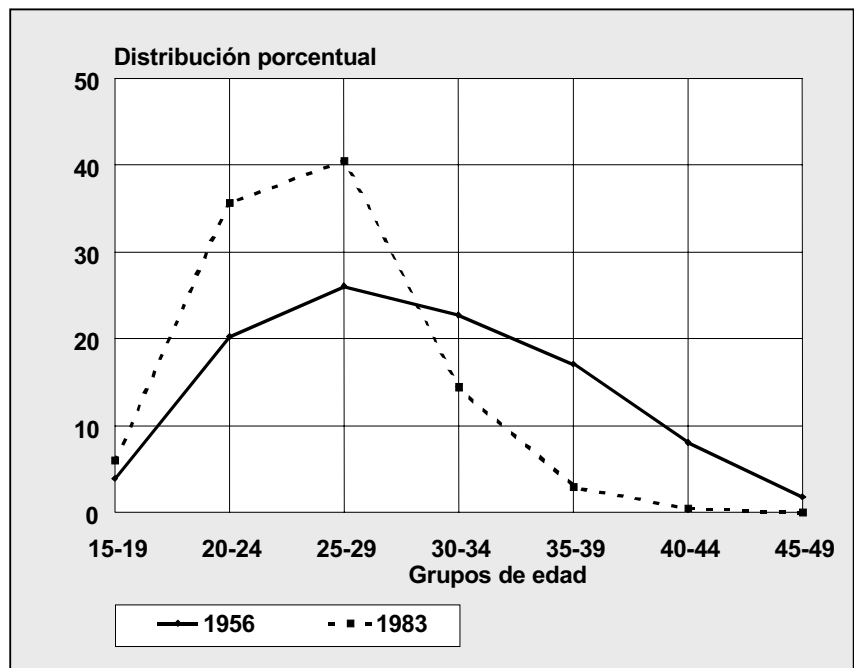


Figura 2: Cambio en la Distribución de la Fecundidad — Taiwan: 1956 a 1983



Cuadro 3: Tablas Modelo de las NU de la Distribución por Edades de la Fecundidad

	15-19	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49	Total
Africa Subsahariana								
2	8.2	35.4	29.9	17.4	7.2	1.7	0.1	100
3	14.0	31.1	24.7	16.6	9.2	3.6	0.6	100
4	14.9	25.9	22.1	17.1	11.7	6.4	1.8	100
5	16.1	25.4	22.0	17.0	11.6	6.2	1.6	100
6	16.4	24.7	22.1	17.3	11.7	6.2	1.5	100
7	14.7	23.5	21.9	17.9	12.8	7.2	2.0	100
Países Arabes								
2	7.2	31.1	30.3	19.7	9.0	2.4	0.2	100
3	6.6	29.1	29.8	20.7	10.4	3.2	0.2	100
4	7.6	24.4	26.0	21.1	14.2	6.9	1.4	100
5	8.5	23.1	24.9	21.0	14.2	6.9	1.4	100
6	8.8	21.9	24.3	21.1	14.8	7.5	1.6	100
7	7.8	21.7	25.1	21.9	15.0	7.2	1.4	100
Asia								
2	2.8	31.1	38.4	21.1	5.9	0.7	0.0	100
3	2.4	23.5	33.7	25.6	11.9	2.8	0.1	100
4	3.8	20.8	27.9	24.6	15.7	6.3	0.8	100
5	5.6	21.4	26.6	23.3	15.4	6.7	1.0	100
6	7.9	22.8	26.2	22.0	14.2	6.1	0.9	100
7	11.8	24.1	24.1	19.5	13.0	6.3	1.3	100
Promedio								
2	6.1	32.5	32.9	19.4	7.4	1.6	0.1	100
3	7.7	27.9	29.4	21.0	10.5	3.2	0.3	100
4	8.8	23.7	25.3	20.9	13.9	6.5	1.3	100
5	10.1	23.3	24.5		13.7	6.6	1.3	100
6	11.0	23.1	24.2		20.4	6.6	1.3	100
7	11.4	23.1	23.7	19.8	20.1	6.9	1.6	100

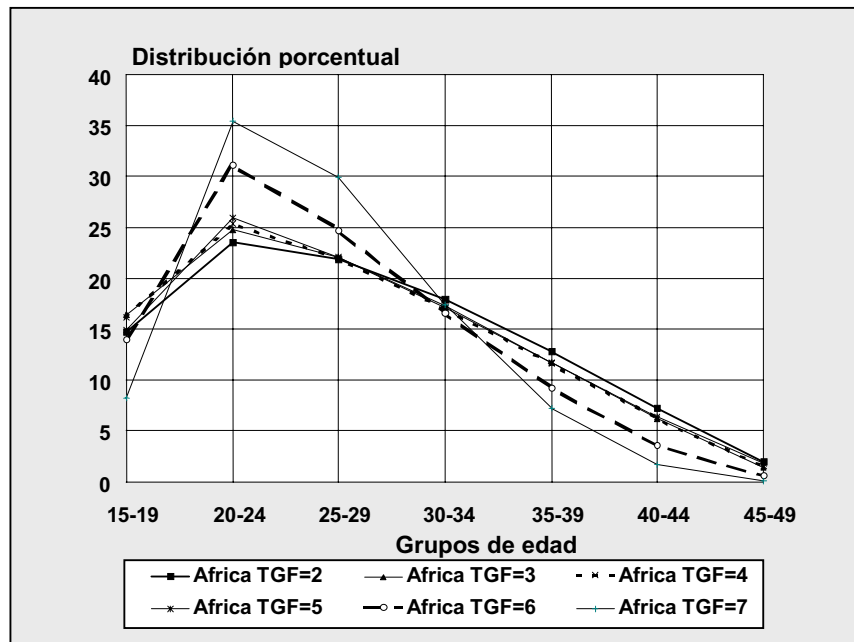
Fuente: *Perspectivas de la Población Mundial de 1973.*

Regionalidad y Patrones Modelo de Fecundidad: Modelo de las Naciones Unidas

Entre los aspectos de la fecundidad que pueden variar de una localidad a otra se incluyen: la concentración de las tasas de fecundidad, la rapidez con que ocurre esta concentración, y cuan temprano el cambio se muestra. La División de Población de las Naciones Unidas ha desarrollado patrones regionales para describir el cambio en la edad al momento del parto a medida que la fecundidad varía, haciendo uso de patrones titulados Africa

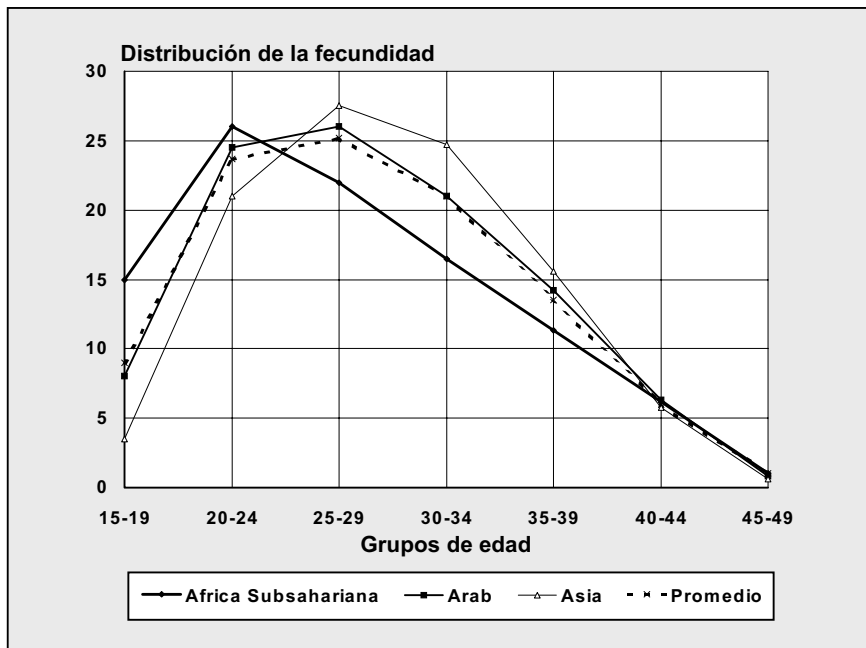
Subsahariana, Países Arabes, y Asia. En el Cuadro 3, se presentan las distribuciones de la fecundidad para diferentes niveles de tasa global de fecundidad, para cada uno de los cuatro patrones. La Figura 3 representa el cambio en la distribución de la fecundidad en el modelo de Africa Subsahariana para diferentes niveles de fecundidad. Muestra una distribución de la fertilidad relativamente plana en todas las edades para un alto nivel de TGF, y una distribución en gran aumento (que alcanza su pico máximo en el grupo de 20 a 24 años de edad) cuando el TGF es de 2 ó 3.

Figura 3: Distribución de la Fecundidad por TGF: Patrón de Africa Subsahariana de las NU



En la Figura 4 se pueden apreciar las diferencias entre los modelos de fecundidad. Aquí, se compara el patrón de edad de la fecundidad para cada una de los cuatro modelos, a una TGF de cuatro hijos por mujer. La fecundidad en la tabla modelo de Africa Subsahariana tiene una mayor concentración en los grupos de edades más jóvenes, mientras que la tabla de Asia tiene un patrón de concentración a edades más avanzadas.

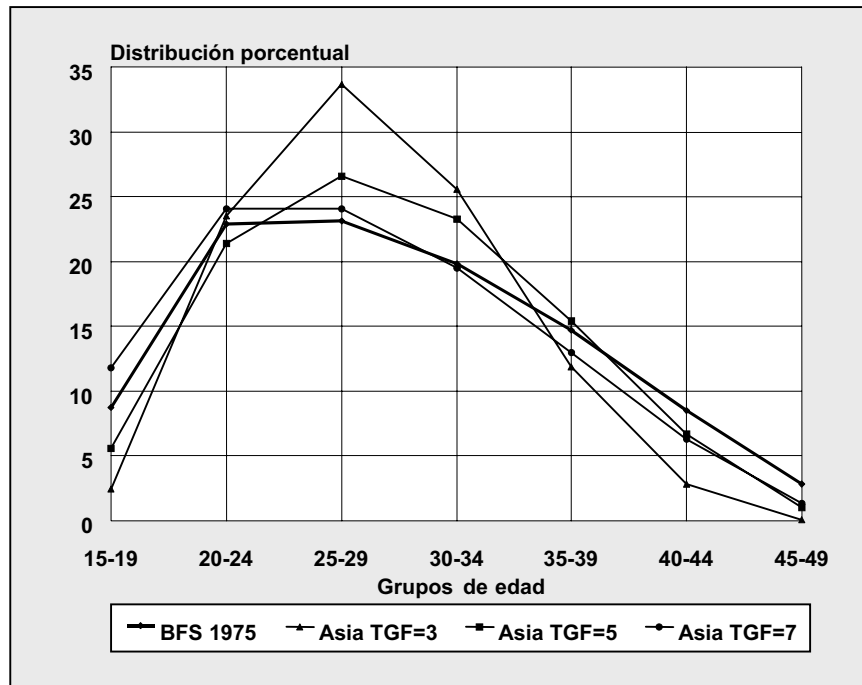
Figura 4: Comparación de las Tablas de Fecundidad Modelo a una TGF de 4.0



Sin embargo, las regiones no están asociadas con los patrones de fecundidad, como lo están con los de mortalidad. Los patrones regionales de mortalidad han sido largamente usados con éxito para analizar y hacer proyecciones de mortalidad. Las causas de mortalidad regional que tienden a relacionarse con la geografía son el clima, proximidad del país, roles sexuales basados en la cultura, dietas, prácticas médicas, estabilidad política, etc. La fecundidad está sujeta relativamente a más fuerzas que no son básicamente biológicas, por tanto más difíciles de agregar por área geográfica de lo que ocurre con la mortalidad.

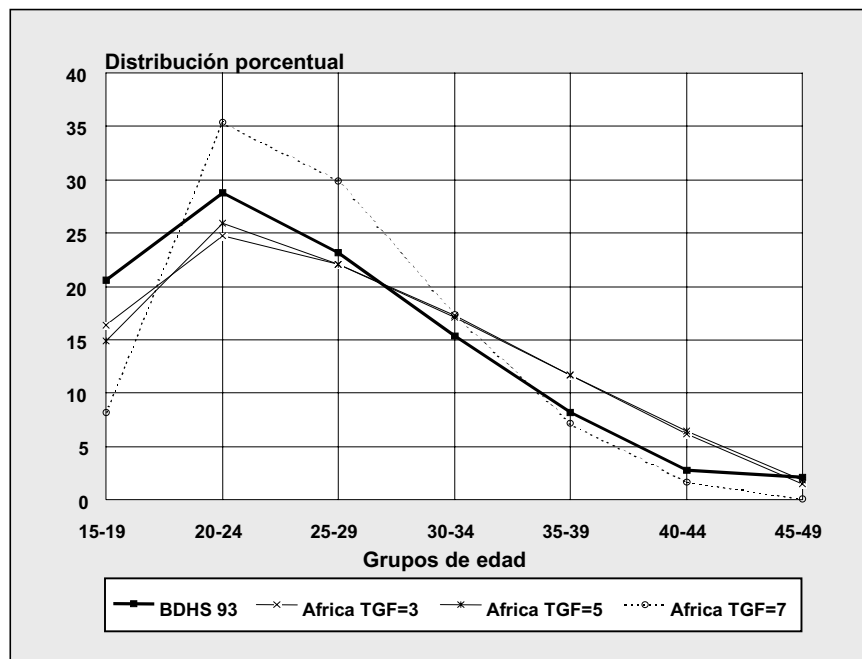
Las Figuras 5 y 6 ilustran los patrones regionales para calcular proyecciones de fecundidad. Las figuras muestran que el patrón de Asia era un modelo adecuado para Bangladesh en 1975 cuando la TGF era 6.3; sin embargo en 1989, cuando la TGF había descendido a 5.1, ese modelo quedaba lejos de ser el adecuado. Para entonces, la situación de Bangladesh se relacionaba mejor con el patrón de África Subsahariana.

Figura 5: Cambio en las Distribuciones de Fecundidad — Bangladesh y el Patrón de Asia de las NU



BFS = Bangladesh Fertility Survey [Encuesta de Fecundidad de Bangladesh], un componente del serie de Encuestas Mundiales de Fecundidad.

Figura 6: Cambio en las Distribuciones de Fecundidad — Bangladesh y el Patrón de África Subsahariana de las Nu



BDHS = Bangladesh Demographic and Health Survey [Encuesta Demográfica y de Salud de Bangladesh].

En resumen, los usuarios de DemProj **no** deberían asumir que la ubicación geográfica de su país, en Asia o Africa Subsahariana, por ejemplo, o en un país Arabe, rige necesariamente la elección del modelo de una de esas regiones respectivamente. Se deberá verificar primero la distribución inicial de la fecundidad de la región o país frente a la que se proporciona en el Cuadro 3. Si estas cifras no concuerdan o si el país está fuera de esas tres regiones, se recomienda usar el patrón Promedio.

Combinación de Datos de Encuestas de Fecundidad con las Tablas Modelo

La situación más común se da cuando se tienen disponibles los datos sobre la distribución por edades de la fecundidad para el año base. Sin embargo, la mayoría de proyecciones incluyen el cambio de la TGF en los años futuros. Las tablas modelo son útiles para estimar cómo el patrón de fecundidad cambiará a medida que la fecundidad varía. Esto saca a relucir el problema sobre cómo usar los datos de la encuesta del año base pero toma ventaja de las tablas modelo para valores futuros de la TGF. La solución más simple es usar los datos de la encuesta de fecundidad para el año base y los valores de la tabla modelo para el año final de la proyección o el año en el que se detiene el cambio de la fecundidad. La interpolación entre estos dos puntos proporcionará una distribución de la fecundidad con las ventajas de ambos métodos. Para obtener el mejor provecho de este método, la interpolación para cualquier año debería basarse en el valor de la TGF dentro de un rango proyectado y no en el año en sí.

El Modelo Relacional de Fecundidad de Coale-Trussell

En DemProj, otra forma de usar los patrones modelo de fecundidad es aplicando el modelo relacional (Coale y Trussell, 1974 y 1978). Este modelo toma en cuenta el cambio en los patrones de nupcialidad, grado de control de la fecundidad, y el nivel de fecundidad natural de una población. La característica principal por la que el modelo es de interés para DemProj es su condición de *relacional*: los usuarios ingresan la distribución inicial de edades y la tasa global de fecundidad futura para generar un nuevo patrón de fecundidad que toma en cuenta las características y componentes de la distribución inicial. Las Figuras 7 y 8 muestran las curvas producidas si ha trabajado con la base de las Bangladesh Fertility Surveys (BFS) [Encuestas de Fecundidad de Bangladesh], 1975 y 1989.

Figura 7: TFEs Generadas por el Modelo Coale-Trussell Comparadas con las TFEs de la Encuesta: Bangladesh, BFS 1975

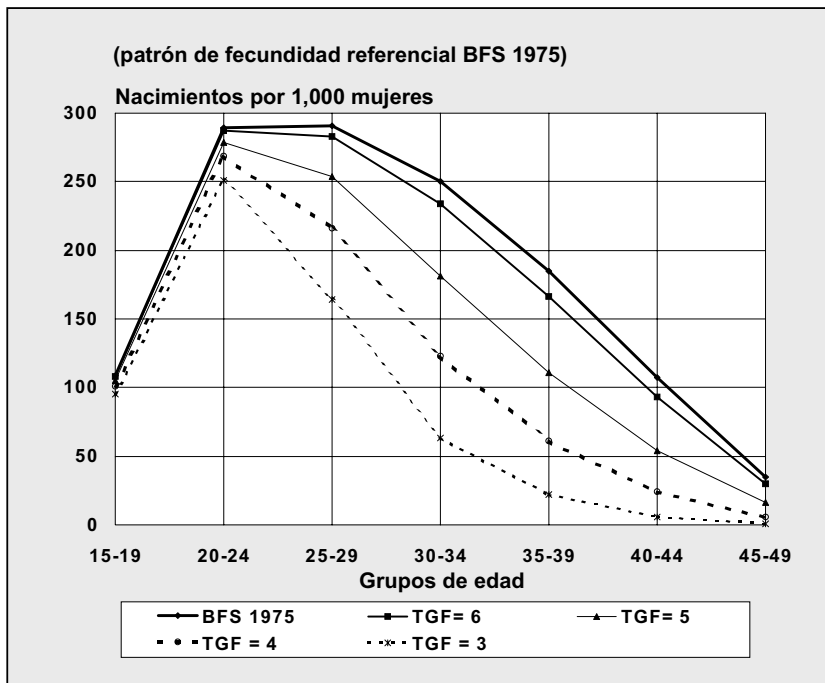
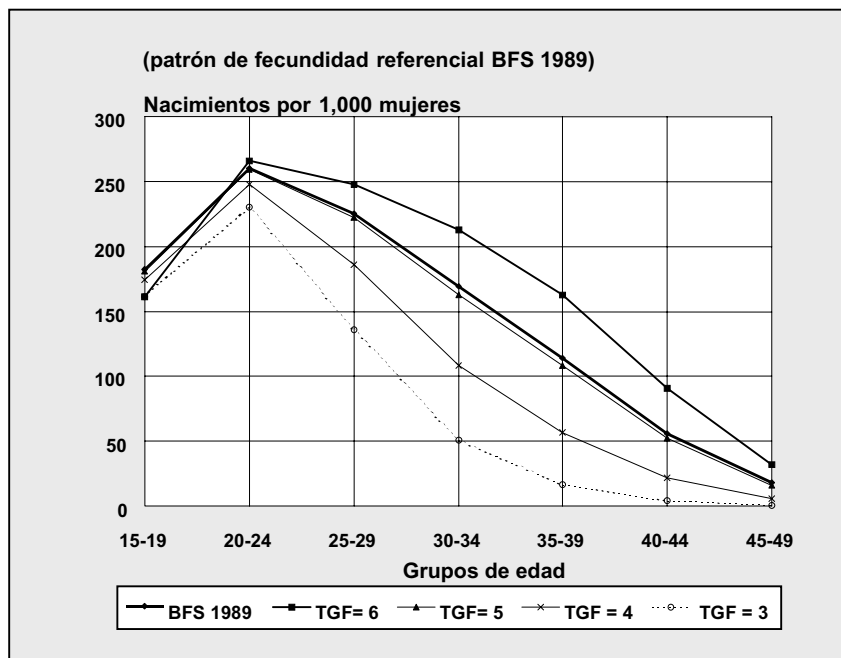


Figura 8: TFEs Generadas por el Modelo Coale-Trussell Comparadas con las TFEs de la Encuesta: Bangladesh, BFS 1989



El modelo Coale-Trussell se recomienda para poblaciones cuyas distribuciones iniciales de fecundidad no se parecen a las de ningún patrón regional, o tienen alguna particularidad. Funciona mejor en el mediano plazo, si las metas de fecundidad son moderadas; o en el corto plazo para cualquier nivel de fecundidad. Pero ofrece los resultados extremos cuando niveles bajos de fecundidad se proyectan después de un período de disminución sustancial de la fecundidad.

C. Mortalidad

En DemProj la mortalidad se describe a través de dos indicadores: esperanza de vida al nacer por sexo, y una tabla de vida modelo de mortalidad por edad.

1. Esperanza de Vida al Nacer

Estimaciones del Año Base

La esperanza de vida al nacer es el número de años promedio que vive una cohorte de personas, sujeta a las tasas actuales de mortalidad por edad. Esta es una medida útil que resume en un indicador el efecto de los patrones de mortalidad por edad. La esperanza de vida puede calcularse a partir de estadísticas vitales sobre muertes si el registro se encuentra completo. Por lo general, en los países en vías de desarrollo el registro de muertes no se encuentra lo suficientemente completo como para ser utilizados con este propósito. Las estimaciones de la esperanza de vida usualmente proceden de encuestas a gran escala o censos. Las mejores fuentes de información sobre la esperanza de vida serán los reportes nacionales que se elaboran mediante el análisis de estas encuestas. Si no se tuvieran disponibles las estimaciones nacionales, la esperanza de vida podría obtenerse de diversas fuentes entre las que se incluyen las *Perspectivas de la Población Mundial* o el *Anuario Demográfico* de las Naciones Unidas, el *Perfil de Población Mundial* de la oficina de Censos de los Estados Unidos, la *Hoja de Datos de Población Mundial* del Population Reference Bureau, o los *Indicadores Mundiales de Desarrollo* del Banco Mundial.

Las mejores fuentes de información sobre la esperanza de vida por lo general serán los reportes nacionales que se preparan mediante el análisis de las encuestas a gran escala o los censos.

Supuestos Futuros

Para calcular cualquier proyección de población se requiere de una hipótesis sobre los niveles futuros de la esperanza de vida al nacer. Existen varias alternativas para establecer esta hipótesis.

1. **Proyecciones Nacionales.** Muchos países cuentan con proyecciones oficiales de población que incluyen supuestos acerca del curso futuro de la esperanza de vida, frecuentemente con algunas variantes. Si las proyecciones de población se hacen con fines de planeación, por lo general se recomienda usar los supuestos y proyecciones oficiales.
2. **Metas Nacionales.** Muchos países tienen metas nacionales de población que frecuentemente incluyen la esperanza de vida. Se considera siempre útil usar estas metas como punto de partida para calcular proyecciones. En una proyección se podría asumir que se alcanza la meta de esperanza de vida, mientras que en otras, los usuarios del modelo pueden evaluar los efectos de un retraso en su logro. Algunas veces las metas se expresan en términos de tasas brutas de mortalidad o tasas de crecimiento poblacional en vez de la esperanza de vida. En estos casos, se evaluarán diferentes supuestos de esperanza de vida para obtener una proyección que sea consistente con las metas nacionales para estos indicadores.
3. **Proyecciones de la Oficina de Censos de los Estados Unidos y de las Naciones Unidas.** Las proyecciones poblacionales preparadas por la División de Población de las Naciones Unidas y reportadas en las *Perspectivas de la Población Mundial* incluyen supuestos acerca de los niveles de esperanza de vida para cada país. Estos supuestos pueden ser utilizados. Las proyecciones de la Oficina de Censos de los Estados Unidos también contienen un conjunto de supuestos de la esperanza de vida.
4. **Tendencias recientes y experiencia internacional.** Si se encuentra disponible la información sobre la esperanza de vida para varios años, podría resultar útil analizar las tendencias y desarrollar un supuesto futuro basado en las tendencias pasadas. Sin embargo, deberá notarse que no se puede esperar que las tendencias pasadas perduren por mucho tiempo. La

esperanza de vida rara vez se incrementa de manera constante en todo el proceso de transición demográfica. Las tasas de disminución con frecuencia son bajas en un inicio, se incrementan a la mitad de la transición, y disminuyen nuevamente a medida que la esperanza de vida se aproxima a los niveles altos.

5. **Esquema modelo de las Naciones Unidas.** En la preparación de las proyecciones de población que realiza la División de Población de las Naciones Unidas cada dos años, utiliza un esquema de cambios en la esperanza de vida. Este esquema asume que la esperanza de vida al nacer, tanto para hombres como para mujeres, se incrementa de 2.0 a 2.5 años en cada período de cinco años cuando es menor de 60 y luego se incrementa a un ritmo más lento en los niveles más altos. El Cuadro 4 muestra el modelo de trabajo utilizado en las proyecciones de población de las Naciones Unidas.

Cuadro 4: Modelo de Trabajo de las Naciones Unidas sobre el Incremento de la Esperanza de Vida durante un Período de Cinco Años

Esperanza de Vida Inicial	Incremento Rápido		Incremento Mediano		Incremento Bajo	
	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer
55.0-57.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.0	2.0
57.5-60.0	2.5	2.5	2.5	2.5	2.0	2.0
60.0-62.5	2.5	2.5	2.3	2.5	2.0	2.0
62.5-65.0	2.3	2.5	2.0	2.5	2.0	2.0
65.0-67.5	2.0	2.5	1.5	2.3	1.5	2.0
67.5-70.0	1.5	2.3	1.2	2.0	1.0	1.5
70.0-72.5	1.2	2.0	1.0	1.5	0.8	1.2
72.5-75.0	1.0	1.5	0.8	1.2	0.5	1.0
75.0-77.5	0.8	1.2	0.5	1.0	0.3	0.8
77.5-80.0	0.5	1.0	0.4	0.8	0.3	0.5
80.0-82.5	0.5	0.8	0.4	0.5	0.3	0.3
82.5-85.0	–	0.5	–	0.4	–	0.3
85.0-87.5	–	0.5	–	0.4	–	0.3

2. Esperanza de Vida y SIDA

En cierto número de países, la epidemia del SIDA ha tenido un impacto significativo en la mortalidad. Esto afecta tanto la esperanza de vida como el patrón de mortalidad por edad y sexo. El tema de la salud plantea dos problemas para las proyecciones de población. Primero, en países con alta prevalencia de HIV, el curso futuro de la epidemia del SIDA será el determinante principal de la esperanza de vida futura. Segundo, el patrón de mortalidad por edad distará significativamente de los patrones descritos en las tablas de vida modelo que se discuten a continuación. Como consecuencia, en países con prevalencia de HIV en adultos superior a la de un porcentaje mínimo, es mejor considerar los efectos del SIDA explícitamente en la proyección de población. Estos efectos no se pueden incorporar simplemente al cambiar el supuesto de la esperanza de vida ya que el patrón por edad de la mortalidad también se ve afectado (las muertes por SIDA se concentran en los grupos de edades de 15-49 años). Lo que se recomienda primero es desarrollar una proyección de población que ignore el efecto del SIDA, luego hacer supuestos acerca del nivel futuro de la prevalencia de HIV en adultos y permitir que el programa calcule los efectos del SIDA en la proyección de población. Tales proyecciones pueden ser calculadas con DemProj y AIM, el componente de SIDA del Sistema Spectrum. Los métodos y supuestos para realizar este tipo de cálculos se describen en un manual que adjuntamos, *AIM: Un Programa de Computación para Hacer Proyecciones del VIH/SIDA y Examinar los Impactos Sociales y Económicos del SIDA*.

La mayoría de pasos requeridos para realizar una proyección de población que excluya los efectos del SIDA son los mismos que para cualquier otra proyección. Sin embargo, la preparación del supuesto de la esperanza de vida puede ser diferente. Si el SIDA no ha contribuido significativamente a la mortalidad, entonces pueden usarse las estimaciones de la esperanza de vida actual. Pero en muchos países el SIDA ya ha afectado la esperanza de vida. En estos casos, es necesario preparar una estimación de la esperanza de vida que excluya el impacto del SIDA. Esto se logra retirando las muertes por SIDA de la tabla de mortalidad por edad y recalculando la esperanza de vida. Por otro lado, las muertes por SIDA usualmente son sub-reportadas lo que hace que este método sea cuestionable.

Un método alternativo es empezar con una estimación de la esperanza de vida para un año dado antes de que ocurra un número significativo de muertes por SIDA. Luego, estimar el cambio que en ausencia del SIDA ha tenido la esperanza de vida desde ese año en adelante hasta el año base de la proyección. Esto puede realizarse extrapolando las tendencias históricas o utilizando el esquema modelo de las Naciones Unidas que se muestra en el Cuadro 4. La esperanza de vida en ausencia del SIDA puede proyectarse en el futuro de una manera similar.

Debe notarse que los supuestos de esperanza de vida reportados en las Perspectivas de la Población Mundial y Perfiles de Población Mundial incluyen los efectos del SIDA.

Debe notarse que los supuestos de esperanza de vida reportados en las *Perspectivas de la Población Mundial* y los *Perfiles de Población Mundial* consideran el efecto del SIDA. En países donde esta enfermedad es un problema serio, estas proyecciones de esperanza de vida no pueden usarse para crear una proyección de población sin considerar la enfermedad. Ambas organizaciones producen cuadros especiales en los que se muestran las suposiciones de expectativa de vida sin SIDA que puede utilizar DemProj.

3. Mortalidad por Edad

Tablas de Mortalidad Modelo

Para DemProj, el dato de entrada sobre mortalidad—la esperanza de vida al nacer—indica sobretodo el nivel de mortalidad en una población. Pero el programa también requiere el **patrón** de mortalidad para producir las tasas de mortalidad por grupos de edades. Específicamente, el indicador que requiere DemProj son las razones de sobrevivencia, con las que un grupo de edad pasará al siguiente grupo de edad, cinco años después.

La mayoría de países donde se ha aplicado DemProj no han tenido tablas de vida empíricas completas—y son las tablas de vida las que proporcionan las razones de sobrevivencia, o s_x . Aún cuando se dispusiera de tales tablas, por lo general se sabe poco acerca de cómo evolucionan los patrones de mortalidad, dados los cambios proyectados en los niveles de mortalidad. Además, el ingreso de datos para los 18 grupos de edades en una función de tabla de vida es riguroso. Por ello, DemProj utiliza las tablas de vida modelo tanto por rapidez como para mantener la uniformidad con los patrones estudiados.

Tablas de Vida Modelo Regional

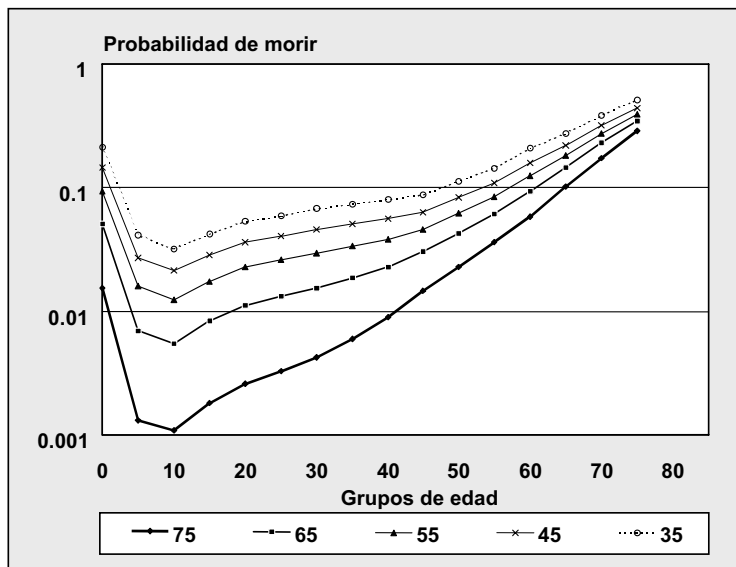
DemProj emplea dos grupos de tablas de vida modelo: las tablas modelo de Coale-Demeny (Coale, Demeny y Vaughan, 1983) y las tablas de las Naciones Unidas para países en vías de desarrollo (Naciones Unidas, 1982). Estos dos grupos difieren en (1) el algoritmo que usan para generar los patrones de mortalidad, y (2) el conjunto de datos empíricos con los que fueron hechas (Coale-Demeny: tablas de vida de Europa y otras regiones industrializadas de la primera mitad del siglo 20; Naciones Unidas: tablas de vida de países en desarrollo de la segunda mitad del siglo 20).

Pero los dos grupos modelo son similares en un aspecto importante: contienen familias regionales que se distinguen entre sí por las causas de muerte prevalentes. Al referirnos a regiones de Europa, cuyas tablas de vida proporcionaron patrones bien establecidos, las familias Coale-Demeny se conocen como: Norte, Este, Sur y el genérico Oeste. Las familias de las Naciones Unidas nombraron regiones muy específicas—América Latina, Sud América, Chile, Asia del Sur, Asia Oriental, más el genérico General.

Algunos aspectos de estos patrones modelo se resaltan en las Figuras 9 a 11. En cada uno se grafica la probabilidad de morir durante un intervalo de edad, q_x , respecto a todos los grupos de edad. (Se utiliza una escala semi-logarítmica para resaltar las diferencias importantes).

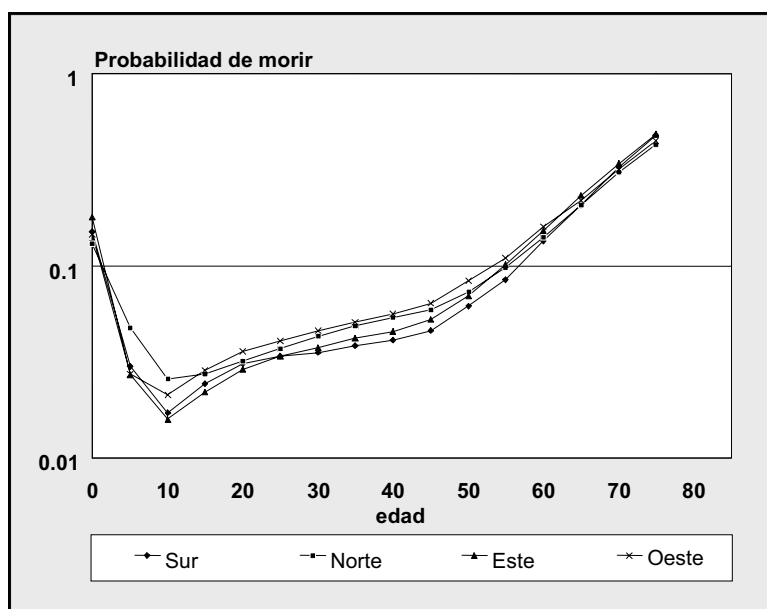
En la Figura 9, las probabilidades de morir han sido generadas por el modelo Coale-Demeny Oeste (para mujeres), para cinco niveles de mortalidad. El rango en los niveles de mortalidad fluctúa de muy bajo [$e(0)=35$] a muy alto [$e(0)=75$]. En estas series, los efectos del cambio en los niveles de mortalidad son más notables en los grupos de edades más jóvenes.

Figura 9: Probabilidades de Morir de la Tabla de Vida Modelo — Oeste de Coale-Demeny para Mujeres: Comparadas por Nivel de Esperanza de Vida



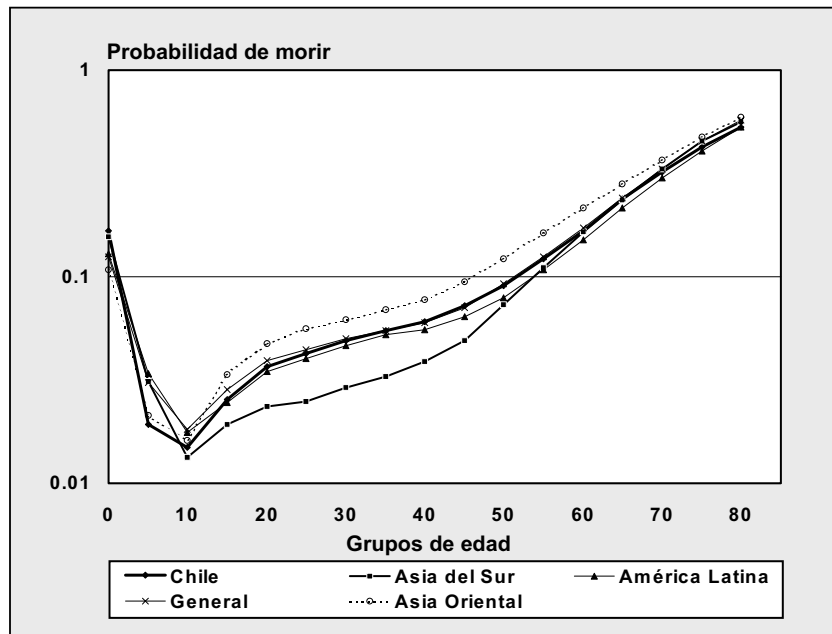
En la Figura 10, las probabilidades de morir q_x han sido graficadas para las cuatro regiones Coale-Demeny, para mujeres que tenían la misma esperanza de vida al nacer: 45 años. El patrón Norte posee las tasas más altas de mortalidad de infantes y niños; el del Oeste las tasas de mortalidad más altas por edad de 15 años a más.

Figura 10: Probabilidades de Morir de la Tabla de Vida Modelo — Familias Coale-Demeny para Mujeres: Comparación por Familia en $e(0) = 45$



En la Figura 11, las probabilidades de morir se encuentran graficadas para las cinco familias de las Naciones Unidas, esta vez también para mujeres con una esperanza de vida al nacer de 45 años. Hay una mayor diferenciación entre las familias de las Naciones Unidas que la que existe entre las de Coale-Demeny. Un extremo lo ofrece el patrón Asia Oriental, que cuenta con un nivel más alto de mortalidad en adultos y uno relativamente más bajo en edades menores de 10 años. El otro extremo lo proporciona la familia Asia del Sur, que tiene un patrón de mortalidad marcadamente bajo para adultos (entre edades de 10 y 50 años), y un patrón de mortalidad infantil relativamente alto.

Figura 11: Probabilidades de Morir de la Tabla de Vida Modelo – Familias de las Naciones Unidas para Mujeres: Comparación por Familia en $e(0) = 45$



Selección de una Tabla de Vida Modelo

Existen varias formas de determinar la tabla de vida más adecuada para un país o región en términos de nivel y patrón de mortalidad.

1. La mejor forma es comparar, para cada una de las tablas modelo, los datos sobre mortalidad por edad de ese país con el patrón de mortalidad correspondiente al mismo nivel de esperanza de vida. La tabla adecuada será aquella que encaje mejor con la experiencia actual.

2. La mejor tabla de vida modelo puede haber sido determinada previamente por demógrafos de ese país. Consultar con ellos o revisar sus reportes o proyecciones oficiales podría indicarnos la tabla modelo que se ajuste mejor según los demógrafos nacionales.
3. Si no fuese posible realizar ninguna de las dos primeras alternativas, una tercera opción es comparar la tasa bruta de mortalidad y la tasa de mortalidad infantil que resultará de la elección de cada tabla de vida modelo con las estimaciones actuales de estos indicadores. La tabla que mejor se ajuste a la realidad será la más apropiada. Como guía para elegir la mejor tabla, el programa DemProj generará en forma automática la tasa bruta de mortalidad y la tasa de mortalidad infantil correspondiente al primer año de la proyección.

Modificación de las Tablas de Vida Modelo

Los creadores del programa DemProj han realizado todo esfuerzo para hacer más fácil su uso. Esta facilidad sacrifica en cierto grado la flexibilidad del programa. Habrán ocasiones en que se deseará determinar un patrón de mortalidad por edad sin hacer uso de las tablas de vida modelo. DemProj no posee un editor que permita el ingreso interactivo de tablas actuales de mortalidad por edad siendo las probabilidades de sobrevivencia y no las tasas de mortalidad la mayor parte de datos contenidos en el programa. Sin embargo, DemProj permite usar la tabla de vida modelo, que se puede crear con la edición del archivo que corresponde a la tabla de vida modelo.

En una configuración típica, los archivos del programa con la información sobre las tablas de vida modelo se encuentran contenidos en el subdirectorio C:\Spectrum\DP. Todos los archivos sobre tablas de vida modelo para mujeres tienen la extensión ".f" (femenina) mientras que todos los archivos con datos para hombres poseen la extensión ".m" (masculina). Las tablas de Coale-Demeny están nombradas como "cdnorth," "cdsouth," "cdwest" y "cdeast." Las tablas de las Naciones Unidas están nombradas como "unchile," "unea," "ungen," "unla," y "unsa." Las tablas modelos se denominan custom.f y custom.m. Estos archivos pueden editarse con cualquier editor o procesador que pueda producir archivos de texto o ASCII para ingresar los patrones deseados.

El formato de los archivos de la tabla de vida modelo es el siguiente:

- Fila 1: esperanza de vida al nacer.
- Fila 2: razones de sobrevivencia de un año para nuevos nacimientos.
- Fila 3: razones de sobrevivencia de un año para edades de uno a dos años.
- Filas 4, 5, 6: razones de sobrevivencia de un año para edades de dos a tres años, tres a cuatro, y cuatro a cinco.
- Fila 7: proporción de nacimientos durante un período de cinco años que sobrevivirá dentro del grupo de edad de 0-4 años hasta el final del período.
- Fila 8: proporción de aquellos entre 0-4 años que sobrevivirán en el grupo de edad de 5-9 cinco años más tarde.
- Filas 9-23: proporción del grupo de edad (5-9, 10-14, ..., 75-80) que pasará al siguiente grupo de edad cinco años después.
- Fila 24: proporción del grupo de edad de 80+ que sobrevivirá cinco años más.
- Fila 25: tasa de mortalidad infantil
- Fila 26: tasa de mortalidad de la niñez (1-4).

En cada fila, los valores de la columna corresponden a la esperanza de vida mostrada en la primera fila.

Cualquiera de las cifras en estos archivos, incluyendo la esperanza de vida, puede ser cambiada para producir una nueva tabla de vida. Para elaborar una serie completa de tasas de mortalidad por edad para una proyección en particular, en la primera fila ingrese la esperanza de vida para cada año o intervalo de cinco años y en las filas de abajo las tasas de sobrevivencia correspondientes. Los valores de la esperanza de vida no necesitan ser números enteros, ni tampoco ocupar un espacio igual; sin embargo, sí necesitan considerar un orden que va desde el valor más bajo en la primera columna al más alto en la última columna. Una vez ingresados los nuevos valores, guarde la tabla como archivo de texto usando un nombre que no se

haya usado antes, y especifique la tabla modelo e ingrese ese nombre al crear el archivo de proyección de DemProj.

D. Migración Internacional

La migración internacional se refiere al número de migrantes que se trasladan hacia o desde un área para la que se está haciendo la proyección de población. Si la proyección es para un país, entonces se trata de migración internacional. Si el área de proyección es una región o ciudad, entonces la "migración internacional" se refiere a la gente que se traslada hacia o fuera de esa región o ciudad.

En la mayoría de casos, la información sobre migración proviene de fuentes locales, por lo general estudios basados en censos nacionales.

La migración se especifica a través de dos fuentes. La primera es el número neto de migrantes, por sexo y año. Si el flujo neto es de salida, entonces la migración neta debería ser un número negativo. Si el flujo neto es de entrada, entonces debería ser un número positivo. En la mayoría de casos, la información sobre migración procederá de fuentes locales, usualmente estudios basados en censos nacionales. El reporte de las Naciones Unidas *Perspectivas de la Población Mundial* contiene estimaciones y proyecciones de la migración neta total, pero no se encuentran desagregadas por sexo.

El segundo componente del supuesto de migración es la distribución de migrantes por edad por sexo. Esta información también debe proceder de estudios nacionales. No existen tablas modelo simples para patrones de migración por edad; sin embargo, las Naciones Unidas ha ideado una manera de desarrollar patrones de migración por sexo y edad. Este método se basa en los patrones modelo de migración bruta desarrollados por Castro y Rogers (descritos en Naciones Unidas, 1989, págs. 65-69).

Los patrones de edad y sexo de migración varían considerablemente.

En la mayoría de países, la migración internacional neta no es el principal componente del cambio de la población. Con frecuencia, la migración puede ser ignorada sin que tenga un efecto significativo en la proyección de población. Sin embargo, para áreas especiales como ciudades, y para algunos países, la migración puede ser muy importante. Más aún, los patrones por sexo y edad de la migración varían considerablemente. En Nairobi, por ejemplo, los migrantes a la ciudad son mayormente hombres jóvenes en busca de empleo. En otras ciudades como Kinshasa, los migrantes a la ciudad están compuestos principalmente por familias completas. En Jordania, entre los años setentas y ochentas, hubo un retiro significativo de migrantes durante el derramamiento de aceite en los estados del Golfo Pérsico, pero en la década de 1990 se experimentó un ingreso neto de migrantes como consecuencia del retorno de las familias a Jordania debido a la menor oportunidad de empleo en el Golfo.

E. Población Actual: Urbana y Rural

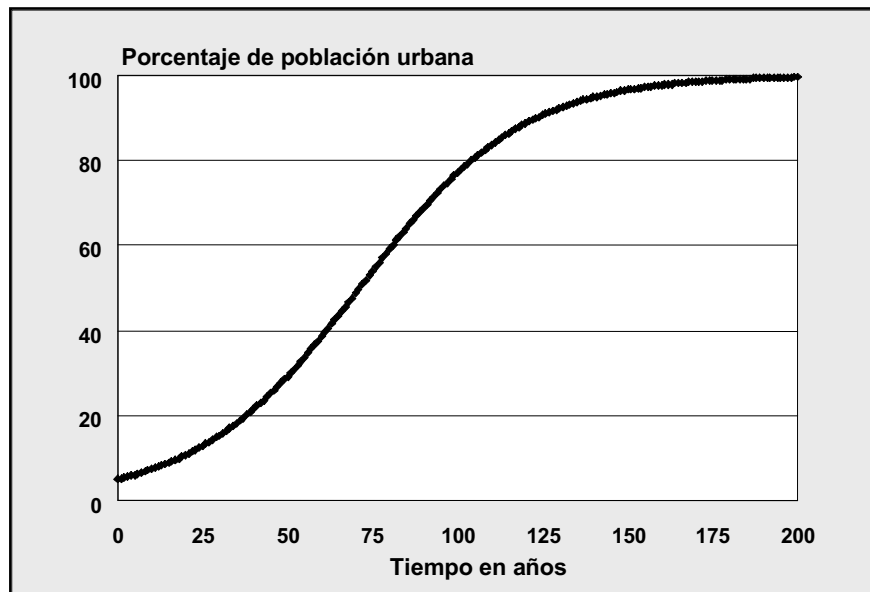
DemProj puede usarse para hacer proyecciones de poblaciones urbanas y rurales junto con proyecciones nacionales. El programa primero hará una proyección de la población nacional y luego la distribuirá de acuerdo a la región. DemProj no hace una proyección separada para cada región. El beneficio de este proceso es que no se requieren estimaciones separadas de la TGF, la esperanza de vida, y tablas de vida modelo. La desventaja es la falta de flexibilidad en la especificación completa de las diferencias entre regiones. Si esta flexibilidad fuese importante, DemProj debería usarse para hacer proyecciones de las regiones urbanas y rurales por separado.

Existen dos métodos para calcular proyecciones urbanas y rurales. En el primero, el analista proporciona un supuesto acerca del porcentaje de la población urbana respecto al total para cada año de la proyección. Luego, la población rural es simplemente la diferencia entre las poblaciones total y urbana.

El segundo método se refiere a uno que la División de Población de las Naciones Unidas ha desarrollado y usado. Este método asume que el porcentaje de la población urbana sigue una curva de tipo S. Por consiguiente, la tasa de urbanización será lenta al principio, acelerará cuando el porcentaje urbano alcance este 30-70 por ciento, y luego

bajará una vez que la urbanización alcance niveles altos. Este método requiere una estimación de la tasa de crecimiento anual de las poblaciones urbana y rural en el año base y el tamaño de la población urbana por edad y sexo en el año base. Esta información debe encontrarse en los censos nacionales. La Figura 12 ilustra un patrón típico de urbanización generado por este método. En el Capítulo V se puede encontrar una descripción completa de la metodología utilizada.

Figura 12: Patrón Típico de Urbanización



F. Resultados de la Proyección

DemProj calculará y mostrará el tamaño de la población por año. Las proyecciones pueden evaluarse en términos de población total o población por edad, sexo, y región. Además, se puede mostrar un número de indicadores demográficos. A continuación, se ofrece una lista completa de los indicadores disponibles con las definiciones para aquellos que no resulten obvios. Muchas de estas definiciones han sido tomadas del *Manual de Población* (Population Reference Bureau, 1989); al final de este manual se proporciona un glosario completo.

Indicadores de DemProj:

- **Tamaño de la población total**
- **Población entre 0-4 años**
- **Población entre 5-14 años**
- **Población entre 15-64 años**
- **Población de 65+**
- **Migración internacional neta total**
- **Tasa anual de crecimiento (TC).** Tasa en la que la población se incrementa o disminuye en un año dado a consecuencia del incremento natural y la migración neta, expresada como un porcentaje de la población base.
- **Natalidad.** Número total de nacimientos por año.
- **Razón niño-mujer.** Número de niños menores de cinco años por mujer en edad fértil (15-49).
- **Tasa bruta de natalidad (TBN).** Número de nacimientos vivos por 1,000 habitantes en un año dado.
- **Tasa bruta de mortalidad (TBM).** Número de muertes por 1,000 habitantes en un año dado.
- **Mortalidad.** Número total de muertes por año.
- **Grupo de edad definido.** Tamaño de la población en un grupo de edad definido por el usuario.

- **Razón de dependencia.** Razón entre la población económicamente dependiente (en edades de 0-14 y de 65 años a más) y la población en edad productiva (en edades entre 15-64 años).
- **Tiempo de duplicación.** Número de años que le tomará a la población duplicar su tamaño actual con la tasa anual de crecimiento vigente.
- **Tasa bruta de reproducción (TBR).** Número promedio de hijas nacidas de una mujer (o grupo de mujeres) durante su vida si pasa por toda su vida reproductiva conforme a las tasas de fecundidad por edad de un año dado.
- **Tasa de mortalidad infantil (TMI).** Número de muertes de infantes menores de un año de edad por 1,000 nacimientos vivos.
- **Esperanza de vida $e(0)$.** Número promedio de años que una persona puede esperar vivir basado en las tasas de mortalidad por edad de un año dado. Esta es la esperanza de vida al nacer que se ha calculado. Si no está usando el programa AIM, este número será igual a la esperanza de vida ingresada. Sin embargo, si se encuentra en el programa, la esperanza de vida calculada incluirá el impacto de las muertes a consecuencia del SIDA. Por lo tanto, será diferente a la esperanza de vida ingresada.
- **Edad media de la fecundidad.** Edad promedio de las madres al tener hijos.
- **Edad mediana.** Edad que divide a una población en dos grupos numéricamente iguales.
- **Tasa neta de reproducción (TNR).** Número promedio de hijas que tendría una mujer (o grupo de mujeres) durante su vida si pasara por toda su vida reproductiva conforme a las tasas de fecundidad por edad y las tasas de mortalidad por edad de un año dado. Es similar a la TBR excepto que incluye el efecto de mortalidad que causaría la muerte de algunas mujeres antes de completar su ciclo reproductivo.

- **Tasa de incremento natural (TIN).** Tasa en la que la población se incrementa o disminuye en un año dado debido al exceso o déficit de nacimientos sobre las muertes, expresada como un porcentaje de la población base.
- **Razón por sexo.** Número de hombres por 100 mujeres en una población.
- **Tasa global de fecundidad (TGF).** Número promedio de hijos nacidos vivos de una mujer (o grupo de mujeres) durante su vida si pasara todos sus años reproductivos conforme a las tasas de fecundidad por edad de un año dado.
- **Tasa de mortalidad de menores de 5 años (TMM5).** Número de muertes de niños menores de 5 años por 1,000 nacimientos vivos.

IV. Guía Tutorial: DemProj

El presente tutor ofrece pautas claves para la instalación y uso del sistema Spectrum y DemProj. Se asume que usted dispone de un computador con Windows 98 o una versión posterior y que conoce el manejo básico de los programas y terminología de Windows.

A. Antes de Iniciar

Necesitará recabar datos y tomar ciertas decisiones antes de iniciar con el modelo. Por ejemplo, para establecer los parámetros de la proyección necesitará decidir

- el primer año de la proyección (usualmente el año más reciente para el cual dispone de datos de población)
- el último año de la proyección
- si desea calcular la proyección de la población total o si la desea desglosada en segmentos urbano y rural
- si desea ingresar las cantidades de población en términos de miles o millones

Los datos que necesitará incluir son

- población del primer año, desagregada por sexo, y en categoría de edades de 0-4, 5-9, etc. hasta el final de la categoría de 80+ años
- información sobre edad y sexo en categorías urbana y rural para el primer año, si desea desagregar las proyecciones en población rural y urbana
- tasa global de fecundidad
- tasas de fecundidad por edad
- razón por sexo al nacer (número de nacimientos de varones por 100 de mujeres); la cifra por omisión es 105
- esperanza de vida para el primer año, para hombres y mujeres

- tabla de vida modelo que desee usar
- migrantes netos por año por edad y sexo

Todos estos datos se describen en el Capítulo III de este manual.

B. Instalación del Programa Spectrum

El programa Spectrum se ofrece en diskettes, CD ROM o en Internet en <http://www.FuturesGroup.com>.⁴ Deberá ser instalado en un disco duro antes de usarse. Este programa funcionará en cualquier computador que cuente con Windows 95 o una versión posterior. Requiere cerca de 10MB de espacio disponible en el disco duro.

Para instalar el programa Spectrum, siga las siguientes instrucciones:

Instalación desde disquete: inserte el primer disquete en la disquetera. Seleccione "Iniciar" en la barra de tareas y presione "ejecutar" en el menú desplegable. El casillero de diálogo le pedirá el nombre del archivo. Escriba "a:\SpecInstall.exe" y pulse "OK" (si el disquete está en la disquetera B, escriba "b:\SpecInstall.exe" y siga las instrucciones que aparecen en pantalla para completar la instalación).

Instalación desde CD ROM: inserte el CD ROM en la unidad de discos. El programa se iniciará automáticamente. De lo contrario, seleccione "Iniciar" en la barra de tareas, presione "ejecutar" en el menú desplegable y en el casillero de diálogo que aparece, pulse la opción "hojear" para buscar el archivo llamado SpecInstall.exe. Presione "OK".

Instalación desde Internet: inicie el navegador de Internet y diríjase a www.FuturesGroup.com. Haga clic en "Software" (Programas) y luego "Spectrum". Seleccione "Spectrum downloads (single executable file)" (descarga de Spectrum – archivo ejecutable único). En el casillero de diálogo que aparece a continuación, escoja "guardar" y elija una ubicación para el archivo dentro del disco. Cuando haya descargado el archivo, haga clic en el nombre y siga las instrucciones.

⁴ El sistema Spectrum—incluyendo el modelo DemProj—funcionará en inglés, español, francés, o ruso, según la selección del usuario al ejecutar el programa en su computador. En este momento, las instrucciones en Internet (y los nombres de los archivos) para instalar el sistema aparecen solamente en inglés.

C. Creación de una Proyección Nueva

Inicio del Programa Spectrum

Para iniciar el programa Spectrum:

1. Haga click en el botón "Inicio" en la barra de tareas.
2. Seleccione "Programas" desde el menú principal.
3. Elija "Spectrum" del menú del programa. También puede usar el Explorador de Windows para ubicar el directorio "c:\spectrum" y haga doble click en el archivo "spectrum.exe".

Cómo Ver Spectrum en Español

Para cambiar el idioma de los modelos Spectrum de inglés a español,

1. Seleccione "Options" (en inglés) del barra de menú.
2. Cuando el submenú aparece, seleccione "Environment" (en inglés).
3. Seleccione "Spanish".
4. Haga click en "Ok".

Especificación de los Parámetros de la Proyección en el Administrador de Proyecciones

Para crear una nueva proyección:

1. Seleccione "Archivo" de la barra de menú.
2. Elija "Proyección Nueva" del submenú que aparece.

Seguidamente, aparecerá el recuadro "Administrador de Proyecciones" como se muestra a continuación:

The screenshot shows a window titled "Administrador de proyecciones". At the top right, there are two input fields: "Primer año" with the value "1990" and "Último año" with the value "2000". Below these is a large text input field labeled "Nombre del archivo". In the center, there is a checkbox labeled "Proyección demográfica" which is checked, and a button labeled "Easyproj". Below this is a section titled "Módulos activos" containing a list of modules, each with an unchecked checkbox: "Adolescentes (NewGen)", "Planificación familiar (FamPlan)", "SIDA (AIM)", "RAPID", "Benefit-Cost", "PMTCT", "Goals", "Condom Requirements", and "Safe Motherhood". On the right side of the dialog, there are two buttons: "Ok" and "Cancelar".

Para crear una nueva proyección, se requiere la siguiente información:

Título de la proyección: Ingrese el título que desea asignar a esta proyección. Este título aparecerá en la parte superior de todas las impresiones y se usará para identificar la proyección si se trabaja más de una proyección a la vez.

Nombre del archivo (de la proyección): Deberá también asignar un nombre de archivo para la proyección. Con este nombre se guardarán todos los archivos de datos asociados con esta proyección. Este nombre deberá cumplir con las características de los nombres de archivos que se asignan en DOS, es decir, no deberá exceder de ocho caracteres y no contendrá caracteres especiales (podrá usar letras, números, y ciertos símbolos como el guión). No ingrese la extensión del archivo; el programa asignará automáticamente la extensión ".pjn" al archivo de la proyección.

Si el recuadro aparece en gris, no podrá cambiar su contenido. Significa que otra proyección ha sido abierta, y los datos deberán permanecer igual. Si desea crear una nueva proyección, deberá cerrar las otras proyecciones usando "Archivo" y "Cerrar," y luego seleccionando "Archivo" y "Nuevo." Los usuarios podrían querer tener abiertas varias proyecciones a la vez para evaluar los efectos del cambio de supuestos como por ejemplo la tasa global de fecundidad final.

Una vez ingresada en el recuadro toda la información, haga click en el recuadro "Ok". Siempre puede retornar a esta pantalla y cambiar alguna información seleccionando "Editar" del menú y "Proyección" del submenú.

1. Haga click en el botón "Nombre del archivo" para abrir un recuadro de edición y escribir el nombre.
2. Haga click en "Ok" para aceptar o en "Cancelar" para rechazar.

Primer año: Haga click en el recuadro "Primer año" para ingresar el primer año de la proyección.

Último año: Haga click en el recuadro "Último año" para ingresar el año final de la proyección. En la mayoría de casos el año final no debería pasar de 50 años contados a partir del primero. Sin embargo, si se usa el Spectrum sólo para calcular una proyección de población (por ejemplo, no usando otros módulos), entonces es posible realizar proyecciones hasta 150 años.

Marco de tiempo de la proyección. El recuadro (u opción) con el nombre "Proyección demográfica estándar <= 50 años" será seleccionado por omisión. Este es el modo normal de funcionamiento. Sin embargo, si desea hacer una proyección de población de más de 50 años, podrá seleccionar el recuadro "Proyección demográfica > 50 años." Esta opción hará que el módulo de DemProj realice una proyección de población en intervalos de cinco años en vez de calcularla por año. En este caso, se hará una proyección hasta de 150 años.

Módulos activos. Estos recuadros (u opciones) le permiten seleccionar otros módulos de Spectrum que se usan con una proyección de población. Si no se seleccionara alguno, sólo se creará una proyección. Alternativamente, usted podrá seleccionar cualquier o todos los otros módulos que serán incluidos con su proyección.

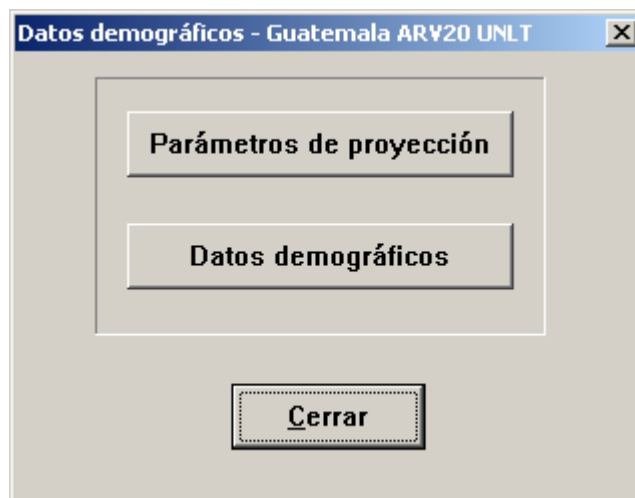
EasyProj. EasyProj es una función especial que le permite usar los datos elaborados por la División de Población de las Naciones Unidas y publicados en *Perspectivas de población mundial*. Al pulsar el botón de EasyProj, el programa lo guiará para que seleccione un país y le preguntará si desea utilizar las suposiciones de proyección bajas, medias o altas de las Naciones Unidas. Después de apretar OK, el programa carga los datos extraídos a partir de los estimados y proyecciones de las Naciones Unidas en cuanto a la población del año base, la tasa global de fecundidad, la distribución de la fecundidad por edad, la expectativa de vida para hombres y mujeres, las tablas de vida modelo, la razón de sexo y el nivel de migración internacional. Como valor prefijado, la proyección tomará una migración neta de cero.

D. Ingreso de Datos del Año Base y Supuestos de la Proyección

1. Especificación de Nuevos Parámetros de la Proyección Demográfica

Para aquellos usuarios que sienten la necesidad de una revisión adicional o alguna explicación sobre los términos usados en esta sección, el Capítulo III y el glosario de este manual pueden serles útiles.

Para ingresar los supuestos con los que se trabajará una proyección de población, seleccione "Editar" de la barra del menú y "Demografía (DemProj)" del submenú. Aparecerá un recuadro como el que se muestra a continuación.



El recuadro "Parámetros de proyección" le permite establecer la configuración de la proyección. Luego podrá ingresar los supuestos seleccionando el recuadro "Datos demográficos."

Primero, seleccione el recuadro “Parámetros de proyección.” Aparecerá una pantalla como la siguiente:

En la parte superior izquierda del recuadro se muestran el primer año, el año final y el intervalo de la proyección. Estos datos de entrada no pueden cambiarse desde esta pantalla; se muestran sólo para información. Los usuarios pueden cambiar estos parámetros seleccionando “Editar” de la barra de menú, y luego “Proyección.”

Los otros rubros en el recuadro son los siguientes:

Denominación monetaria: Escriba dentro del recuadro el nombre para reconocer la unidad monetaria.

Proyección urbana/rural: Utilice estos botones para indicar si desea incluir proyecciones urbanas y rurales como parte de su proyección general. La elección por omisión es “No incluir proyección urbana/rural.”

Escala: Se refiere a la escala que se utiliza al ingresar las cifras de población del año base. Considere el caso cuando la población es 10 millones en el año base. Si selecciona una escala de “Unidades,” deberá ingresar la población del año base como 10000000. Si selecciona una escala de “Miles”, entonces deberá ingresar la población del año base como 10000. Si selecciona una escala de “Millones” deberá ingresarla como 10. Para la mayoría de países donde se usa este programa, la selección de “Miles” es la mejor opción. Esto aliviará a los usuarios de tener que ingresar números muy largos y al mismo tiempo dejará dígitos suficientes para una precisión adecuada.

Una vez ingresada toda la información, haga click en “Ok” para cerrar el recuadro.

2. Ingreso de Datos del Año Base y Supuestos de la Proyección

Para ingresar los datos del año base y los supuestos de la proyección:

1. Elija “Editar” de la barra de menú.
2. Elija “Demografía (DemProj)” del submenú.
3. Elija “Datos demográficos” del recuadro “Datos demográficos.” Aquí aparecerá un editor como el que se muestra a continuación.

Edad	Hombres	Mujeres
0-4	636370	611392
5-9	522829	503813
10-14	436558	424378
15-19	370442	361397
20-24	296955	291724
25-29	246982	240675
30-34	190580	188569
35-39	156136	152035
40-44	137208	134077
45-49	124024	121799
50-54	103402	101891
55-59	79371	78188
60-64	56244	56216
65-69	40877	41372
70-74	25736	26531
75-79	16762	17878
80+	12593	14772
Total	3453069	3366707

En la parte superior de la pantalla se encuentra una tabulación para cada uno de los datos de entrada requeridos para la proyección.

1. Para ingresar datos para cualquiera de estos supuestos, haga click en la tabulación apropiada para visualizar el editor para esa variable.
2. Luego, para activarlo, haga click en cualquier lugar dentro del editor.

Para ingresar los datos de cualquiera de estos supuestos, haga click en la tabulación apropiada para visualizar el editor para esa variable. Luego, haga click dentro de cualquier parte del editor para activarlo.

Aunque usted puede ingresar los datos en cualquier orden, por lo general es mejor empezar con los datos de la **población del primer año** ya que esta información es necesaria para calcular algunos indicadores que se muestran en los editores "TGF por edad" y "Tabla de Mortalidad". En las páginas siguientes se presenta una explicación sobre cada uno de estos editores.

3. Acerca de los Editores

En DemProj cada editor es similar. En la parte superior de la pantalla aparece el nombre de la variable. En la parte inferior se encuentran las funciones especiales de edición. La función "Duplicar" permite copiar la información de una celda, columna o fila a otra; "Interpolar" le permite ingresar un número de inicio o final y hacer que el computador calcule los números para los intervalos de intervención; "Multiplicar" para multiplicar una celda, columna o fila por un número específico; y "Fuente" para escribir notas que indiquen la fuente de datos para referencia futura.

Para usar la función "Duplicar",

1. Ilumine (seleccione) el rango (columna, fila, o celdas que serán afectadas). La primera celda en el rango deberá contener el valor que desea copiar.
2. Con el mouse, extienda el rango hacia el último año (mantenga presionado el botón de la izquierda y trace el rango) o en el teclado (mantenga presionada la tecla "shift" y utilice las teclas de movimiento (flechas)).
3. Haga click en "Duplicar" para copiar el valor del inicio del rango a todas las otras celdas comprendidas en él.

Para usar la función "Interpolar",

1. Ingrese los valores de inicio y final en las celdas correspondientes.
2. Ilumine el rango por completo de inicio a fin.
3. Haga click en la función "Interpolar" para tener los valores interpolados e ingresados en cada una de las celdas vacías.

Para usar la función "Multiplicar",

1. Ilumine el rango (columna, fila, o celdas que serán afectadas).
2. Ingrese el multiplicador en el recuadro de edición.
3. Haga click en "Ok" para aceptar. El rango completo será multiplicado por el número designado.

Para usar la función "Fuente",

1. Haga click en la función "Fuente" para abrir una pequeña ventana de procesador de textos.
2. Ingrese la fuente de procedencia de los datos y cualquier comentario especial acerca de los supuestos.
3. Haga click en "Cerrar" para retornar al editor.

Esta opción le permite llevar un registro de las fuentes de los datos y supuestos a medida que hace las proyecciones. La información que ingrese se mantendrá con el archivo de datos y se imprimirá toda vez que usted solicite una impresión del resumen de la proyección. Se recomienda **enfáticamente** hacer uso de esta función para evitar confusiones posteriores.

Una vez que haya terminado de ingresar en el editor todos los datos necesarios para el componente,

1. Haga click en "Ok" para regresar al recuadro de edición "Selección del sector."
2. Haga click en "Cerrar" para completar el proceso de edición, o
3. Haga click en otro sector para editar los datos contenidos en él.

La función "Cancelar" permite salir del editor sin realizar ningún cambio en los datos.

DemProj tiene límites de rango en los editores individuales. Por ejemplo, el modelo aceptará estimaciones de la esperanza de vida entre 32.5 y 87.5. Si ingresa un valor como 125, se le pedirá que cambie la cifra.

Población del Primer Año

En este editor se ingresa la población en el año base por edad y sexo. En la parte superior del editor se muestra la escala. En nuestro ejemplo, la escala que elegimos es "Miles". De esta manera, la cifra 43,230 se ingresará como 43.23.

1. Ingrese el tamaño de la población por edad y sexo en las celdas apropiadas del editor. El número total de hombres y mujeres se calcularán automáticamente y aparecerán en la última fila de cada columna.
2. Si su proyección incluye una proyección urbana y rural, ingrese el tamaño de la población urbana por edad y sexo. Si no incluye proyecciones urbanas ni rurales, estas columnas no aparecerán.
3. Una vez que haya ingresado todos los datos requeridos, asegúrese que las poblaciones totales masculina y femenina son correctas. Si no lo fueran, podría ser que haya ingresado un número incorrectamente en una o más celdas.
4. Una vez que todos los datos han sido ingresados correctamente, haga click en la tabulación "TGF" para trasladarse a este editor.

Tasa Global de Fecundidad

Este editor se usa para ingresar las tasas globales de fecundidad del año base (TGF) y las TGF asumidas para el futuro. En la pantalla se mostrarán los primeros años. Para usar este editor,

1. Haga click en cualquier parte dentro del editor para que aparezca la barra de desplazamiento.
2. Desplácese a la derecha e izquierda para visualizar todos los años.
3. Ingrese la TGF para cada año de la proyección.

Datos demográficos - Guatemala ARY20 UNLT

Editar

Esperanza de Vida	Tabla de Mortalidad		Migración internacional						
Población del primer año	TGF	TGF por edad	Razón por sexo al nacer						
TGF									
	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	
TGF	6.32	6.30	6.26	6.20	6.12	6.03	5.93	5.85	

Ok Cancelar Duplicar Interpoliar Fuente

Si desea mantener constante la TGF en el valor del año base, puede ingresar ese dato y luego usar la función "Duplicar"; la duplicidad se producirá para cualquier intervalo de tiempo. Para duplicar un valor:

1. Ilumine (seleccione) el rango. La primera celda en el rango deberá contener el valor que desea copiar. Haciendo uso del mouse, extienda el rango hasta el último año (mantenga presionado el botón izquierdo y trace el rango hacia la derecha) o en el teclado (mantenga presionada la tecla "shift" y use la flecha hacia la derecha para desplazarse en ese sentido).
2. Luego, haga click en la función "Duplicar". Con este procedimiento copiará el valor en el inicio del rango a todas las otras celdas incluidas en él.

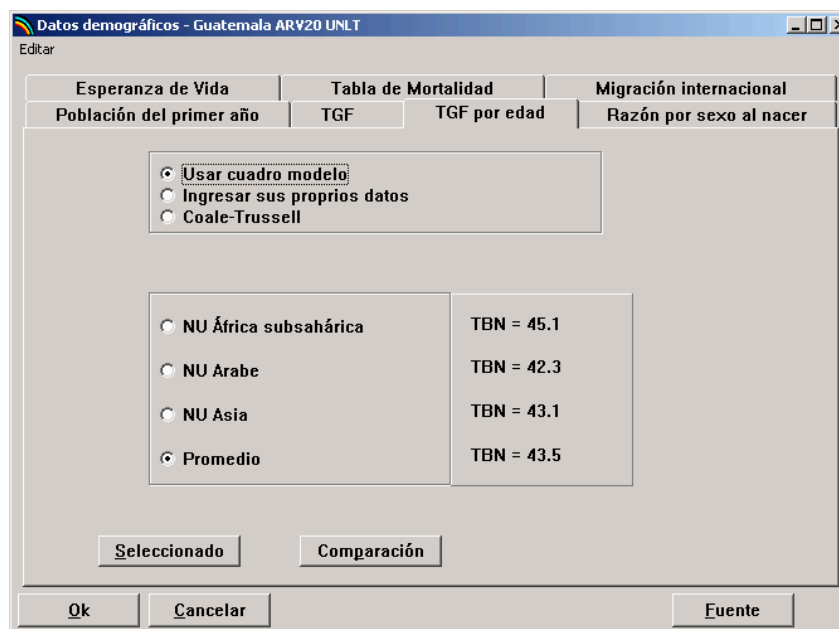
Es posible que desee ingresar el valor de la TGF para el primer y último año e interpolar entre estos valores para completar los años que intervienen; la interpolación puede hacerse para cualquier intervalo de tiempo. Para lograrlo;

1. Ingrese los valores de la TGF en el primer y último año.
2. Ilumine (seleccione) el rango completo desde el primer hasta el último año.
3. Presione el botón en la función "Interpoliar". Los valores se interpolarán y aparecerán para cada año entre el primero y el último.

Cuando haya ingresado la información sobre la TGF, haga click en la tabulación "TFE" para proceder con el próximo editor.

TGF por Edad (TFE)

Este editor se utiliza para establecer la distribución de la fecundidad por edad. La pantalla es similar a la que mostramos a continuación.



Existen tres maneras de especificar la distribución de la fecundidad por edad: usando las tablas modelo de fecundidad de las Naciones Unidas, ingresando su propia distribución, o usando el modelo de fecundidad Coale-Trussell (para más información sobre estas distribuciones, refiérase al glosario o al Capítulo III).

Tablas Modelo de las Naciones Unidas. La alternativa por omisión es usar las tablas modelo de las Naciones Unidas (NU). Seleccione una opción haciendo un click en el botón próximo al nombre de la tabla que desea usar. A la derecha de cada nombre de la tabla, podrá visualizar la tasa bruta de natalidad que se calculará para el año base si seleccionó esa tabla. (Esta columna mostrará TBN = 0.0 para todas las tablas si aún no ha ingresado la población del año base o la TGF.) Los datos de la distribución de la fecundidad por edad serán calculados de la TGF y la tabla modelo seleccionada sólo cuando abandone el editor "Datos demográficos".

Sus Propios Datos. Si desea ingresar sus propios datos sobre la distribución de fecundidad por edad, haga click en el botón "Ingresar sus propios datos". En la parte inferior de la pantalla aparecerá un editor del tipo hoja de cálculo (vea la pantalla que mostramos más adelante). Ingrese sus datos en las celdas correspondientes. En la última fila, se calculará y aparecerá el total para cada año. Este total deberá ser igual a 100 antes de salir del editor. Si una columna no totalizara 100, observará un mensaje de advertencia cuando intente salir. En este mensaje se leerá "Por lo menos una columna total es < 99.9. ¿Retorna al editor?" o "Por lo menos una columna total es > 100. ¿Retorna al editor?" Si alguno de estos dos mensajes aparece, debe hacer un click en "Si" para retornar al editor y corregir los datos de entrada.

Datos demográficos - Guatemala ARV20 UNLT

Editar

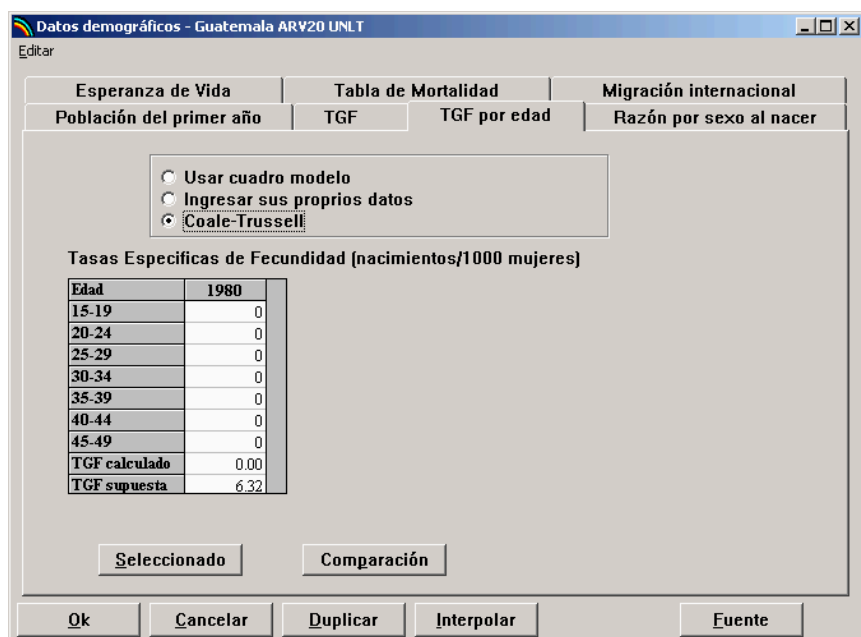
Esperanza de Vida	Tabla de Mortalidad		Migración internacional
Población del primer año	TGF	TGF por edad	Razón por sexo al nacer

Usar cuadro modelo
 Ingresar sus propios datos
 Coale-Trussell

Distribución de fecundidad por edad (%)

Eaá	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
15-19	11.13	11.12	11.11	11.09	11.06	11.02	10.95	10.88
20-24	23.11	23.11	23.11	23.11	23.12	23.12	23.14	23.1
25-29	24.05	24.06	24.08	24.11	24.16	24.21	24.25	24.2
30-34	20.01	20.02	20.03	20.05	20.08	20.11	20.14	20.1
35-39	13.60	13.61	13.61	13.61	13.61	13.61	13.62	13.6
40-44	6.70	6.69	6.68	6.66	6.64	6.62	6.61	6.6
45-49	1.40	1.39	1.38	1.36	1.34	1.31	1.30	1.3
Total	100.00	100.00	100.00	99.99	100.01	100.00	100.01	100.0

Modelo Coale-Trussell. Si desea usar el modelo Coale-Trussell, haga click en el botón "Coale-Trussell". La parte inferior de la pantalla cambiará y mostrará un editor del tipo hoja de cálculo (vea el ejemplo de la pantalla a continuación). Ingrese la distribución de la fecundidad por edad en el año base. La TGF ingresada se importará automáticamente del editor "TGF"; si la TGF calculada aquí no se relaciona con la TGF ingresada, aparecerá un mensaje de advertencia.



Las funciones “Duplicar” e “Interpolar” trabajan de la misma manera como para el editor “Población del primer año.”

Se visualizarán los valores en forma de cuadro o gráfico. Si desea un cuadro de los valores reales que han sido calculados a partir de las tablas de fecundidad del modelo de las NU, haga click en el botón “Seleccionado”. Este mostrará un cuadro de valores para todos los años de la proyección:

Edad	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986
15-19	11.13	11.12	11.11	11.09	11.06	11.02	10.95
20-24	23.11	23.11	23.11	23.11	23.12	23.12	23.14
25-29	24.05	24.06	24.08	24.11	24.16	24.21	24.25
30-34	20.01	20.02	20.03	20.05	20.08	20.11	20.14
35-39	13.60	13.61	13.61	13.61	13.61	13.61	13.62
40-44	6.70	6.69	6.68	6.66	6.64	6.62	6.61
45-49	1.40	1.39	1.38	1.36	1.34	1.31	1.30
Total	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
TGF supuesta	6.32	6.30	6.26	6.20	6.12	6.03	5.93

Para ver los valores en forma de gráfico,

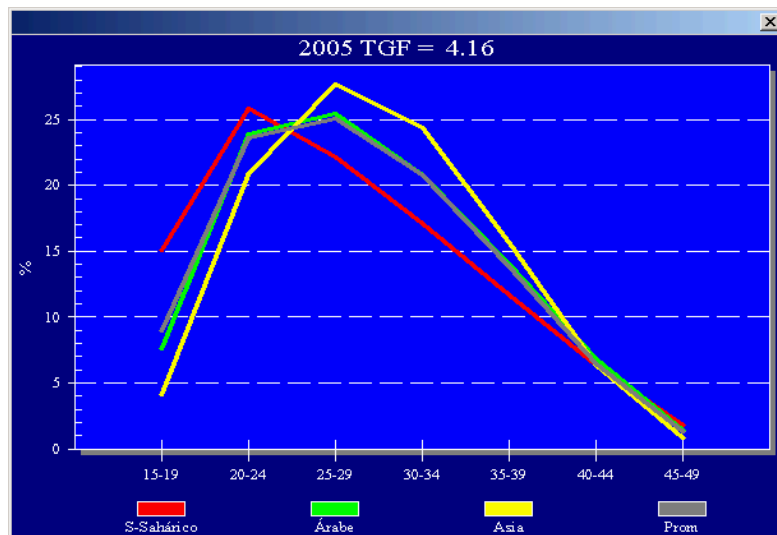
1. Haga click en la opción “Gráfico”. Esto mostrará un gráfico de los valores del primer y último año (no mostrados).
2. Para cerrar el gráfico, haga click en el ícono “X” ubicado en la parte superior derecha de la ventana

del gráfico (Windows 95) o elija el ícono “-“ (Windows 3.1).

3. Haga click en “Cerrar” para retornar al editor.

Para comparar la distribución de la fecundidad por edades que resultará de la selección de cualquiera de las tablas modelo de las NU o Coale-Trussell,

1. Haga click en la función “Comparación” para visualizar una tabla donde se compara la distribución de la fecundidad por edades. Esta tabla mostrará el año base.
2. Para avanzar en la tabla, haga click en la opción “Próximo”, o retorne a años anteriores haciendo un click en la opción “Anterior”.
3. Para visualizarlo en forma de gráfico en vez de cuadro, haga click en la opción “Gráfico” (observe la pantalla que se muestra más adelante).



4. Para salir, haga click en el ícono “X” que encontrará en la esquina superior derecha del gráfico (Windows 95) o elija el ícono “-“ (Windows 3.1).
5. Seleccione “Cerrar”.

Una vez que haya ingresado satisfactoriamente todos los datos necesarios, haga click en la tabulación “Razón por sexo al nacer” para ingresar a este editor.

Razón de Sexo al nacer

La razón de sexo al nacer (cantidad de varones nacidos por cada 100 mujeres que nacen) se encuentra prefijada en 105. Para la mayoría de países será entre 103 y 105. Se podrá ingresar un nuevo número en la celda de edición o aceptar el valor por omisión; si ingresara una cifra inválida como por ejemplo 300, aparecerá un mensaje de advertencia.

	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
Razón de nacimientos	105.00	105.00	105.00	105.00	105.00	105.00	105.00	105.00

Una vez que haya especificado la razón de nacimientos, haga click en la tabulación "Esperanza de Vida" para ingresar a ese editor.

Esperanza de Vida

El editor para la esperanza de vida (vea los ejemplos de pantalla más adelante) se usa para ingresar la esperanza de vida al nacer tanto para hombres como para mujeres en el año base, y para ingresar valores asumidos para los años futuros. En la pantalla se mostrarán los primeros años.

1. Haga click en cualquier lugar dentro del editor para que aparezca la barra de desplazamiento.
2. Desplácese a la derecha o izquierda para visualizar todos los años.

3. Ingrese la esperanza de vida para cada año en su proyección.

	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1
Hombres	55.2	55.5	55.8	56.1	56.4	56.7	56.9	57.2	
Mujeres	56.7	57.2	57.7	58.2	58.7	59.2	59.7	60.2	

Si desea mantener constante la esperanza de vida en el valor indicado en el año base, puede ingresarlo y luego usar la función "Duplicar". Para copiar un valor,

1. Ilumine (seleccione) el rango. La primera celda en el rango deberá contener el valor que desea copiar. Con el mouse, extienda el rango hacia el último año (mantenga presionado el botón izquierdo y trace el rango hacia la derecha) o con el teclado (mantenga presionada al tecla "shift" y use la tecla de flecha hacia la derecha para desplazarse en ese sentido).
2. Luego, haga click en la función "Duplicar". Este proceso copiará el valor en el inicio del rango a todas las otras celdas comprendidas en él.

Es posible que desee ingresar el valor de la esperanza de vida para el primer y último año, e interpolar entre estos valores para completar los años que intervienen. Para lograrlo,

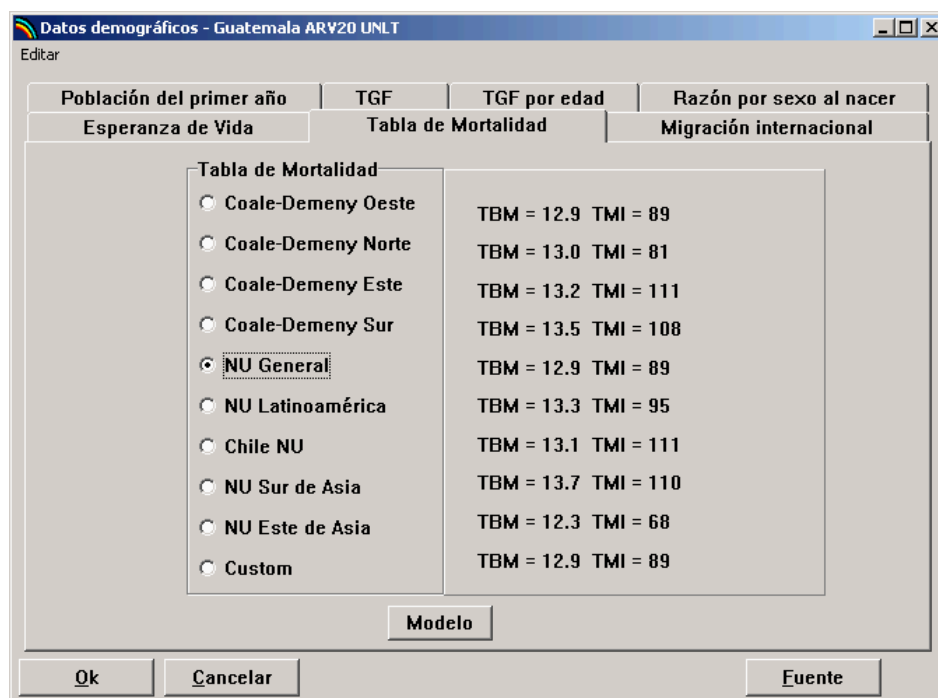
1. Ingrese los valores de esperanza de vida en el primer y último año.
2. Ilumine (seleccione) todo el rango desde el primer hasta el último año.

3. Presione la función "Interpolar". Los valores se interpolarán y aparecerán para cada uno de los años comprendidos entre el primero y el último.

Cuando haya ingresado la información sobre la esperanza de vida, haga click en la tabulación "Tabla de Mortalidad" para ingresar a ese editor.

Tabla de Mortalidad

Una vez que haya hecho un click en la tabulación "Tabla de Mortalidad", aparecerá un recuadro como el que se muestra a continuación.



Con este recuadro puede especificar cual de las tablas de mortalidad (o vida modelo - ver glosario) deberá usar para esta proyección. Se muestran los valores tanto para las cuatro familias de tablas de vida modelo Coale-Demeny como para las cinco del modelo de las Naciones Unidas. La pantalla también muestra la tasa bruta de mortalidad ("TBM" en la pantalla) y la tasa de mortalidad infantil ("TMI") que se calcularán en el primer año si elige la tabla de vida correspondiente. Seleccione la tabla apropiada haciendo un click en el nombre indicado. Basándose en la esperanza de vida y la tabla de vida modelo, las tasas de mortalidad por edad que requiere el programa se calcularán al salir del editor.

Una vez que haya elegido la tabla de vida modelo, haga click en la tabulación "Migración internacional" para entrar en el siguiente editor. Si no desea considerar la migración internacional en esta proyección, puede omitirla.

Si desea utilizar una tabla modelo, seleccione "modelo" de la lista y presione el botón "modelo" que aparece en el margen inferior de la pantalla e ingrese el nombre del archivo que contiene información sobre la tabla de vida.

Migración Internacional

La migración internacional se especifica a través de tres pantallas de ingreso. Cuando elige la tabulación "Migración internacional", visualizará el editor que se presenta a continuación.

	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
Hombres	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Mujeres	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Aquí usted especifica el número neto de migrantes hombres y mujeres. Si la migración neta ocurre hacia fuera del país, las cifras serán negativas; si ocurre hacia dentro del país, las cifras serán positivas. Ingrese las cifras para la migración de hombres y mujeres para todos los años. Si las establece en cero, no habrá efecto de migración internacional en la proyección.

Una vez especificado el número neto de migrantes, necesita especificar la distribución de migrantes por edad. Haga un click en el botón "Hombres" para ingresar la distribución de migrantes hombres por edad y el botón "Mujeres" para ingresar la de mujeres.

Supuestos Regionales

Si está incluyendo una proyección urbana y rural, existe una tabulación para "Supuestos regionales." Elija esa tabulación y visualizará el editor "Supuestos regionales".

Se ofrecen dos métodos para ingresar esta información. El editor aparecerá primero con el botón "Ingresar directamente el porcentaje" elegido. Aquí podrá ingresar el porcentaje de la población total urbana para cada año de la proyección. (Nota: El término "regional" aplica a más que solamente la distinción rural/urbana. Puede referirse a un área geográfica definida [sierra/costa]; un área cultural [indígena/extranjera]; o una política [norte/sur], etc.)

Para usar el otro método en el cálculo de proyecciones regionales, haga click en "Usar la diferencia de la tasa de crecimiento". Este editor requiere de dos datos: las tasas de crecimiento del año base de las poblaciones urbana y rural.

4. Salida de los Editores de Datos Demográficos

Una vez ingresada toda la información necesaria,

1. Salga de los editores haciendo un click en "Ok" en cualquiera de ellos. Al hacer click en "OK", el programa grabará los cambios hechos por usted y retornará al recuadro de edición "Datos demográficos".
2. Haga click en "Cerrar" para mantenerse en su trabajo, y retornar al programa principal. Si decide no mantener los cambios que acaba de realizar, haga click en "Cancelar" en cualquiera de los editores. Esto le permitirá salir de ellos y restaurar todos los datos de entrada a sus valores hasta antes de haber ingresado al editor. Cualquier cambio que haya realizado durante esta sesión de edición se perderá.

5. Almacenamiento de Datos de Entrada

Una vez ingresados los supuestos de la proyección, es recomendable grabar la información en su disco duro. Para hacerlo, seleccione "Archivo" de la barra de menú y "Archivar la proyección" del submenú. Los datos se grabarán con el nombre que especificara anteriormente.

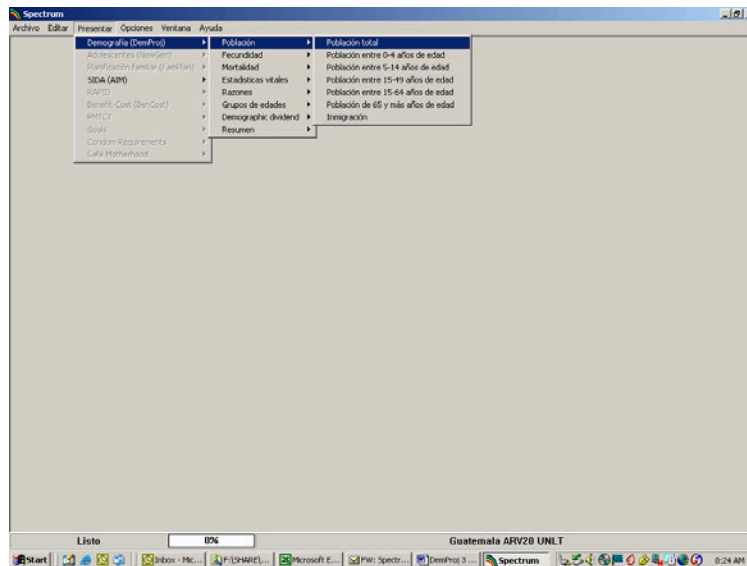
E. Cálculo de Proyección

Toda vez que ingrese datos para una nueva proyección o edite supuestos, DemProj notará la alteración que han sufrido. La siguiente vez que intente mostrar un indicador, aparecerá un mensaje advirtiéndole el cambio en los datos y le preguntará si desea recalcular la proyección. Normalmente, se responderá "Si". DemProj realizará entonces el cálculo de la proyección de población. Este proceso tomará algunos segundos si sólo está haciendo una proyección de población, o demorará algo más si está incluyendo SIDA, planificación familiar, o salud reproductiva dentro de su proyección. Una vez calculada la proyección y a menos que edite los supuestos, el programa no volverá a mostrar el mensaje de si desea hacer una proyección de población.

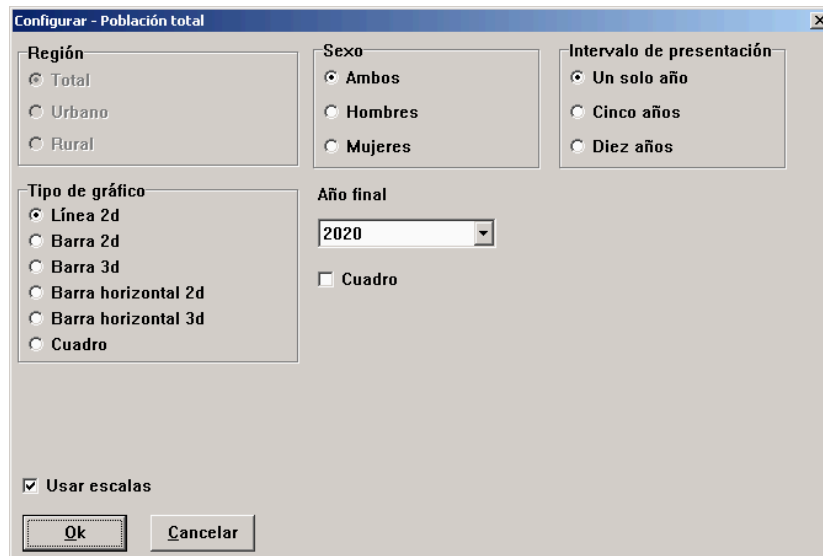
F. Revisión de Resultados

Para visualizar los resultados de la proyección, seleccione "Presentar" de la barra de menú. Del submenú elija "Demografía". Verá otro menú que muestra siete categorías de indicadores disponibles:

- Población
- Fecundidad
- Mortalidad
- Estadísticas vitales
- Razones
- Grupos de edades
- Resumen



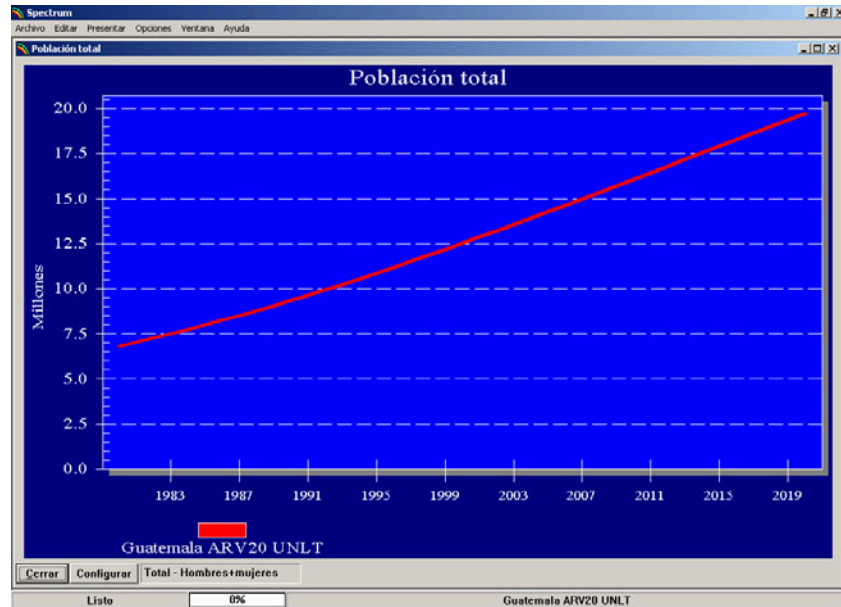
Elija una de estas categorías y visualizará un menú final donde se listan los indicadores disponibles para cada una de ellas. Seleccione uno de los indicadores. Aparecerá un recuadro de edición similar al que se presenta a continuación.



Las opciones disponibles dependerán del indicador que haya seleccionado. Si está calculando una proyección regional, puede establecer la región en "Total", "Urbano" o "Rural". El sexo puede establecerse en "Ambos", "Hombres", o "Mujeres". El intervalo normalmente será por año pero puede variarse a cinco o diez años si se desea. La opción tipo de gráfico también se establece en este recuadro de edición. Haga click en el botón próximo al tipo de presentación que desee. Normalmente, se mostrarán todos los años incluidos en la proyección. Sin embargo, si desea

visualizar sólo una parte, puede cambiar el año final seleccionando una nueva presentación final de la lista "Año final".

Satisfecho con el tipo de presentación, haga click en "Ok" para visualizarla. La pantalla será similar a la que se muestra a continuación.



Todas las proyecciones que estén en uso se mostrarán en un mismo gráfico.

La configuración de la presentación puede variar haciendo un click en "Configurar". También puede cambiar el tipo de presentación colocando el puntero del mouse en algún lugar dentro del gráfico y haciendo un click con el botón derecho del mouse.

Para cerrar la presentación, haga click en "Cerrar". No tiene que cerrar la presentación de inmediato. Puede elegir visualizar otro indicador y aparecerá por encima del primero. Esta primera presentación quedará oculta pero estará aún abierta. Eligiendo "Ventana" de la barra de menú y seleccionando el nombre de la presentación desde el submenú, puede retornar a cualquier presentación previa que no haya cerrado. Desde esta misma opción "Ventana" también puede elegir visualizar las presentaciones existentes en forma panorámica o en tipo cascada.

1. Figuras y Gráficos de Barra

Spectrum mostrará una variedad de figuras y gráficos de barra entre las que se incluyen:

- Gráficos lineales
- Gráficos de barra en segunda y tercera dimensión (gráficos de columnas)
- Gráficos de barra horizontal en segunda y tercera dimensión
- Gráficos de barras superpuestas en segunda y tercera dimensión (las barras para proyecciones múltiples se muestran en la parte superior una de otra).
- Gráficos de barra tridimensionales

Para imprimir un gráfico activo en la pantalla, seleccione "Archivo" de la barra de menú y luego "Imprimir" del submenú.

2. Tablas

Spectrum también le ofrece la posibilidad de mostrar los datos en forma de tablas. De esta manera, cada proyección que se encuentre en uso se mostrará en una columna separada. Con las teclas PgUp y PgDn o con el mouse, usted puede desplazarse por la tabla para visualizar todos los años incluidos en la proyección.

Para imprimir la tabla, seleccione "Archivo" de la barra de menú e "Imprimir" del submenú.

3. Presentación de Todos los Grupos de Edad

Si desea visualizar el tamaño de la población por edad y sexo, elija "Presentar", "Demografía (DemProj)", "Grupos de edades", y luego "Todos los grupos de edades".

Puede mostrar la información en forma de tabla o como una pirámide (histograma) de población (ver glosario) mostrando ya sea número de personas ("Pirámide (número)") o la distribución porcentual por edad y sexo ("Pirámide (porcentaje)").

En este tipo de presentación se muestran siempre dos pirámides. Si está usando sólo una proyección, la pirámide a la izquierda se referirá siempre al año base. En la

pirámide de la derecha puede cambiar el año haciendo un click en uno de los botones ubicados en la parte inferior de la pantalla para adelantarla un año ("Próximo"), mostrar el año anterior ("Anterior"), mostrar el primer año ("Primer") o mostrar el último ("Ultimo").

Si tuviera dos proyecciones en uso, la pirámide de la izquierda mostrará la primera proyección y la de la derecha mostrará la segunda. Ambas pirámides mostrarán el mismo año; usando los botones "Próximo" y "Anterior" cambiará ambas pirámides.

Si tiene más de dos proyecciones en uso, se le pedirá que elija cuales dos pirámides deben mostrarse antes de que alguna aparezca.

4. Tabla Demográfica Resumen

La presentación final que ofrece DemProj es una tabla resumen que muestra todos los indicadores demográficos. Para ver todos los resultados puede desplazarse por la página. Si tiene más de una proyección en uso, los indicadores para la segunda proyección precedirán inmediatamente a la primera. Para imprimir la tabla, seleccione "Archivo" de la barra de menú e "Imprimir" desde el submenú.

G. Almacenamiento de la Proyección

Toda vez que realice un cambio en cualquiera de los supuestos, es recomendable que los almacene en su disco duro. Para guardar la proyección sin cambiar el nombre, elija la opción "Archivo" de la barra del menú y "Archivar proyección" desde el submenú.

Para almacenar la proyección con un nombre diferente, elija "Archivo" de la barra del menú y "Guardar la proyección bajo el nombre" desde el submenú. Esta opción le ofrecerá la posibilidad de asignar un nuevo nombre a la proyección. Normalmente cuando graba con un nombre nuevo, también debe cambiar el título de la proyección. Esto evitará confusiones si tiene en uso ambas proyecciones a la vez.

H. Recuperación de una Proyección Existente

Si ya ha creado una proyección en DemProj o está usando una proyección proporcionada por alguien más, puede utilizarla en forma inmediata.

1. Seleccione "Archivo" de la barra de menú.
2. Seleccione "Abrir proyección" del submenú.
3. Seleccione el archivo que desea usar y haga click en el botón "Ok" para abrir la proyección.

Puede abrir más de una proyección a la vez. Sólo repita estos pasos para abrir una segunda o tercera. Cuando tenga más de una proyección en uso, todas le serán presentadas en gráficos y tablas. El número de proyecciones que puede abrir a la vez está determinado por la capacidad de memoria disponible en su computador.

Cuando tenga más de una proyección en uso y se desee realizar ciertas tareas, aparecerá un mensaje para elegir una proyección como por ejemplo al editar supuestos. El programa mostrará una lista de nombres de proyecciones donde podrá elegir la adecuada.

I. Cierre de la Proyección

Para cerrar una proyección que ha sido abierta,

1. Elegir "Archivo" de la barra de menú, y
2. "Cerrar proyección" del submenú. Si tiene en uso más de una proyección, aparecerá un mensaje donde se le preguntará cual de las proyecciones deberá cerrarse.

Al cerrarla sólo se le retira de la memoria del computador; no se está borrando del disco duro. Esa proyección puede ser recuperada en cualquier momento.

J. Proyecciones en DemProj con la versión RAPID de Excel

Las proyecciones de población hechas con DemProj pueden ser usadas en relación con otros módulos que forman parte del sistema Spectrum. También pueden transferirse a las versiones especiales de hoja de cálculo del programa RAPID (para más información sobre ellos, refiérase al manual de RAPID). Para grabar un archivo de DemProj en forma compatible con las versiones en Excel de RAPID,

1. Seleccione "Archivo" de la barra de menú.
2. Seleccione "Exportar" del submenú.
3. Seleccione "Demografía."
4. Seleccione el tipo de archivo que desea crear: archivo RAPID.
5. Especifique el nombre del archivo. La proyección se grabará en formato especial que puede ser leído en las versiones Excel, RAPID o AIM.

K. Importación de una Proyección Demográfica Creada con una Versión Anterior de DemProj

Si tiene una proyección demográfica que fue creada con una versión anterior de DemProj (DemProj 3 o DemProj 4 para DOS), puede importarla al sistema Spectrum.

Seleccione "Importar" del submenú.

Seleccione "Demografía" del siguiente menú. Aparecerá un recuadro de edición solicitando el nombre del archivo que desea importar. Inicialmente, verá una lista de archivos de DemProj 4.

Para importar un archivo de DemProj 3, haga click en la flecha de dirección hacia abajo en la opción "Lista de tipo de archivos" y seleccione DemProj 3 de la lista. Ahora puede seleccionar los archivos de DemProj 3.

Seleccione "Archivo" de la barra de menú.

Seleccione el archivo que desea importar y haga click en el botón "Ok". Se empezará a leer el archivo y será convertido en formato Spectrum.

L. Suma de proyecciones

Con la función "Totalizar" se pueden sumar varias proyecciones para obtener el total de una región. Esta función lee las proyecciones que se le indican y las combina en un archivo de proyección único. Todos los indicadores de números que se refieran a cantidad de personas se sumarán en todas las proyecciones existentes. Los índices tales como la tasa global de fecundidad y la expectativa de vida se calcularán como promedios ponderados. La ponderación se efectúa por una población adecuada. Por ejemplo, la tasa global de fecundidad para la población total se calculará como el promedio ponderado de los índices globales de fecundidad de cada una de las proyecciones de entrada, ponderado con la cantidad de mujeres en edad reproductiva (de 15 a 49). Para usar esta función, siga las instrucciones que se consignan a continuación:

1. Seleccione "Archivo" y "Totalizar" en el menú de Spectrum. (Nota: este comando no se habilitará si hay proyecciones abiertas. En ese caso, seleccione "Archivo" y "Cerrar" para cerrar todas las proyecciones.)
2. Haga clic en el botón "Agregar" para seleccionar las proyecciones que desea incluir en el total. Puede seleccionar todas las que quiera. Una vez escogidos los archivos, oprima el botón de "Guardar" si desea grabar la lista para volver a usarla. Para eliminar archivos de la lista, presione "eliminar". Si ya tiene una lista de archivos y desea usarla, pulse "Abrir" y seleccione el archivo correspondiente.
3. Una vez que tenga los archivos que desea sumar, pulse "procesar". Spectrum leerá cada uno de los archivos de la lista para crear un archivo nuevo, al que usted deberá asignar un nombre.
4. Cuando se haya completado el procesamiento y se haya asignado un nombre al archivo, pulse el botón de "Cerrar".
5. Ya puede cargar el nuevo archivo creado y analizar cualquiera de los indicadores de DemProj.

V. Metodología

Los cálculos que realiza DemProj se basan en el método estándar de proyección por cohorte modificado para producir una proyección con intervalos de un año.

A. Cálculo de la Población Base por Edades Simples

El primer paso es separar la población conformada en grupos quinquenales en edades simples. Esto se logra haciendo uso de las fórmulas de Beers (Beers, 1945). El grupo de edad entre 0-4 años se separa usando las siguientes fórmulas:

$$a_0 = 0.3333 \cdot p_1 - 0.1636 \cdot p_2 - 0.0210 \cdot p_3 + 0.0796 \cdot p_4 - 0.0283 \cdot p_5$$

$$a_1 = 0.2595 \cdot p_1 - 0.0780 \cdot p_2 + 0.0130 \cdot p_3 + 0.0100 \cdot p_4 - 0.0045 \cdot p_5$$

$$a_2 = 0.1924 \cdot p_1 + 0.0064 \cdot p_2 + 0.0184 \cdot p_3 - 0.0256 \cdot p_4 + 0.0084 \cdot p_5$$

$$a_3 = 0.1329 \cdot p_1 + 0.0844 \cdot p_2 + 0.0054 \cdot p_3 - 0.0356 \cdot p_4 + 0.0129 \cdot p_5$$

$$a_4 = 0.0819 \cdot p_1 + 0.1508 \cdot p_2 - 0.0158 \cdot p_3 - 0.0284 \cdot p_4 + 0.0115 \cdot p_5$$

donde p_1 , p_2 , p_3 , p_4 y p_5 son la población entre 0-4, 5-9, 10-14, 15-19 y 20-24 respectivamente y a_0 , a_1 , a_2 , a_3 y a_4 son las poblaciones por edad 0, 1, 2, 3 y 4 respectivamente.

De forma similar, el grupo de edad entre 5-9 años se separa usando las siguientes fórmulas:

$$a_5 = 0.0404 \cdot p_1 + 0.2000 \cdot p_2 - 0.0344 \cdot p_3 - 0.0128 \cdot p_4 + 0.0068 \cdot p_5$$

$$a_6 = 0.0093 \cdot p_1 + 0.2268 \cdot p_2 - 0.0402 \cdot p_3 + 0.0028 \cdot p_4 + 0.0013 \cdot p_5$$

$$a_7 = -0.0108 \cdot p_1 + 0.2272 \cdot p_2 - 0.0248 \cdot p_3 + 0.0112 \cdot p_4 - 0.0028 \cdot p_5$$

$$a_8 = -0.0198 \cdot p_1 + 0.1992 \cdot p_2 + 0.0172 \cdot p_3 + 0.0072 \cdot p_4 - 0.0038 \cdot p_5$$

$$a9 = -0.0191 \cdot p1 + 0.1468 \cdot p2 + 0.0822 \cdot p3 - 0.0084 \cdot p4 - 0.0015 \cdot p5$$

Los grupos de edades de 10-14 hasta el grupo de 70-74 se separan usando las siguientes fórmulas:

$$a1 = -0.0117 \cdot p_{\alpha-2} + 0.0804 \cdot p_{\alpha-1} + 0.1570 \cdot p_{\alpha} - 0.0284 \cdot p_{\alpha+1} + 0.0027 \cdot p_{\alpha+2}$$

$$a2 = -0.0020 \cdot p_{\alpha-2} + 0.0160 \cdot p_{\alpha-1} + 0.2200 \cdot p_{\alpha} - 0.0400 \cdot p_{\alpha+1} + 0.0060 \cdot p_{\alpha+2}$$

$$a3 = 0.0050 \cdot p_{\alpha-2} - 0.0280 \cdot p_{\alpha-1} + 0.2460 \cdot p_{\alpha} - 0.0280 \cdot p_{\alpha+1} + 0.0050 \cdot p_{\alpha+2}$$

$$a4 = 0.0060 \cdot p_{\alpha-2} - 0.0400 \cdot p_{\alpha-1} + 0.2200 \cdot p_{\alpha} + 0.0160 \cdot p_{\alpha+1} - 0.0020 \cdot p_{\alpha+2}$$

$$a5 = 0.0027 \cdot p_{\alpha-2} - 0.0284 \cdot p_{\alpha-1} + 0.1570 \cdot p_{\alpha} + 0.0804 \cdot p_{\alpha+1} - 0.0117 \cdot p_{\alpha+2}$$

donde $a1$, $a2$, $a3$, $a4$ y $a5$ son el primer, segundo, tercer, cuarto y quinto año en el grupo de edad particular y $p_{\alpha-2}$ es la población del grupo de edad dos años más joven que el grupo de referencia, $p_{\alpha-1}$ es la población del grupo de edad un año más joven que el grupo de referencia, y así sucesivamente.

El grupo de edad de 75-79 años se separa con las siguientes fórmulas:

$$a75 = -0.0015 \cdot p_{60-64} - 0.0084 \cdot p_{65-69} + 0.0822 \cdot p_{65-69} + 0.1468 \cdot p_{65-69} - 0.0191 \cdot p_{80+}$$

$$a76 = -0.0038 \cdot p_{60-64} + 0.0072 \cdot p_{65-69} + 0.0172 \cdot p_{65-69} + 0.1992 \cdot p_{65-69} - 0.0198 \cdot p_{80+}$$

$$a77 = -0.0028 \cdot p_{60-64} + 0.0112 \cdot p_{65-69} - 0.0248 \cdot p_{65-69} + 0.2272 \cdot p_{65-69} - 0.0108 \cdot p_{80+}$$

$$a78 = 0.0013 \cdot p_{60-64} + 0.0028 \cdot p_{65-69} - 0.0402 \cdot p_{65-69} + 0.2268 \cdot p_{65-69} + 0.0093 \cdot p_{80+}$$

$$a79 = 0.0068 \cdot p_{60-64} - 0.0128 \cdot p_{65-69} - 0.0344 \cdot p_{65-69} + 0.2000 \cdot p_{65-69} + 0.0404 \cdot p_{80+}$$

Las edades de 80 en adelante son agregadas, y por definición no se separan en edades simples.

B. Razón de Supervivencia

Las razones de supervivencia son la proporción de la población de una edad en particular que sobrevive a la siguiente edad en el año siguiente. Las tablas de vida usadas en DemProj proporcionan razones de supervivencia por edad por año desde el nacimiento hasta un año de edad, de uno a dos años, de dos a tres años, de tres a cuatro años y de cuatro a cinco años. Después de los cinco años las tablas proporcionan razones de supervivencia quinquenales (la proporción del grupo de edad quinquenal que sobrevive a los próximos cinco años de edad en los siguientes cinco años). Estas razones quinquenales se convierten en razones de supervivencia por edad simple tomando la raíz quinta de la razón de supervivencia de cinco años. El resultado se usa como razón de supervivencia para cada uno de las cinco edades en el grupo de edad correspondiente.

C. Migración

El número neto de migrantes para cada grupo de edad y sexo se determina como el número total de migrantes de ese sexo en el año anterior, multiplicado por la proporción que se encuentra en el grupo quinquenal de edad correspondiente, dividido entre cinco.

D. Mortalidad

El número de muertes por edad y sexo se calcula de la siguiente manera:

$$muertes_{e,s,t-1,t} = (pob_{\alpha-1,t-1,s} + migr_{\alpha-1,s,t-1} / 2) \cdot (1 - rs_{\alpha,s,t}),$$

donde:

$muertes_{\alpha,s,t-1,t}$ = muertes que ocurren al pasar de un grupo de edad $\alpha-1$ en un tiempo $t-1$ a la edad e en el tiempo t

$pob_{\alpha,s,t}$ = la población del grupo de edad e y sexo s en el tiempo t

$migr_{\alpha-1,s,t-1}$ = el número neto de migrantes del grupo de edad $\alpha-1$ en el tiempo $t-1$

$rs_{a,s,t}$ = la razón de sobrevivencia, o proporción de la población del grupo de edad $a-1$ y sexo s en el tiempo $t-1$ que sobrevive al grupo de edad a en el tiempo t .

E. Tamaño de la Población

La población de la mayoría de grupos de edades se calcula como el número de personas un año más jóvenes un año anterior, más la migración neta durante el año, menos el número de muertes:

$$Pob_{a,s,t} = pob_{a1,s,t-1} + migr_{a1,s,t-1} - muertes_{a,s,t-1,t}.$$

Para el último grupo de edad, la población también incluye a aquellos que estuvieron en el último grupo de edad un año atrás y sobrevivieron hasta el presente año:

$$pob_{80+,s,t} = pob_{79,s,t-1} + migr_{79,s,t-1} - muertes_{79,s,t-1,t} + pob_{80+,s,t-1} + migr_{80+,s,t-1} - muertes_{80+,s,t-1,t}.$$

La población menor de un año de edad se calcula como el número de nacimientos durante el año que sobreviven hasta el final del año, más el número neto de migrantes:

$$pob_{0,s,t} = nacimientos_{s,t} + migr_{0,s,t-1} - muertes_{0,s,t-1,t}.$$

F. Natalidad

El número de nacimientos en un año se calcula a partir del número de mujeres en edad reproductiva, la TGF y la distribución de la fecundidad por edad.

$$natalidad_{a,t} = TGF_t \cdot TFE_{a,t} \cdot pob_{a,femenino,t},$$

donde:

$natalidad_{a,t}$ = el número de nacimientos de mujeres en edad a

TGF_t = la tasa global de fecundidad en el tiempo t

$TFE_{a,t}$ = la proporción de la fecundidad que ocurre en la edad a .

Las Figuras 13, 14, y 15 muestran las proporciones modelo de las Naciones Unidas por TGF y por región.

Figura 13: Distribución de la Fecundidad por TGF: Patrón de las NU para Africa Subsahariana

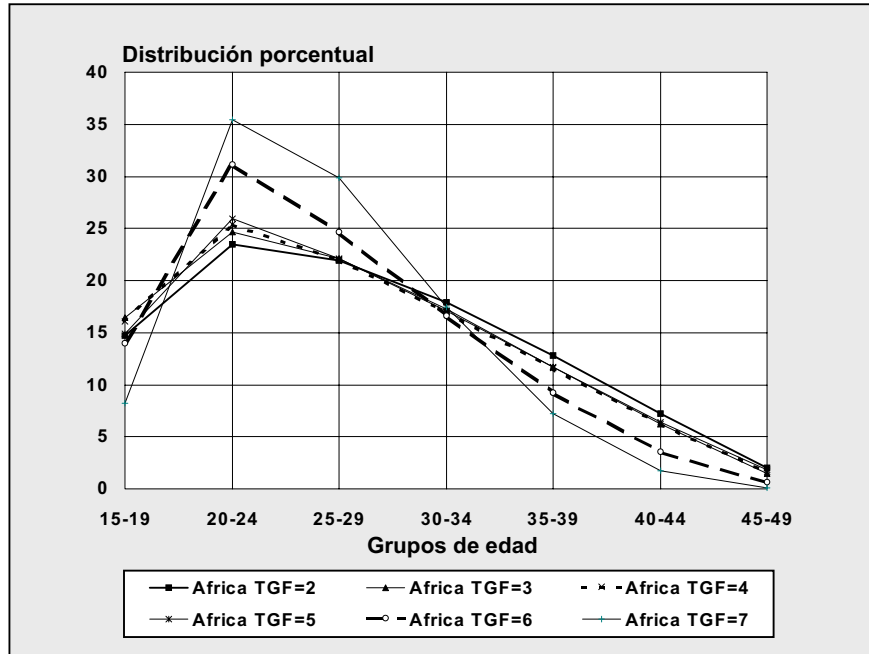


Figura 14: Distribución de la Fecundidad por TGF: Patrón de las NU para los Países Arabes

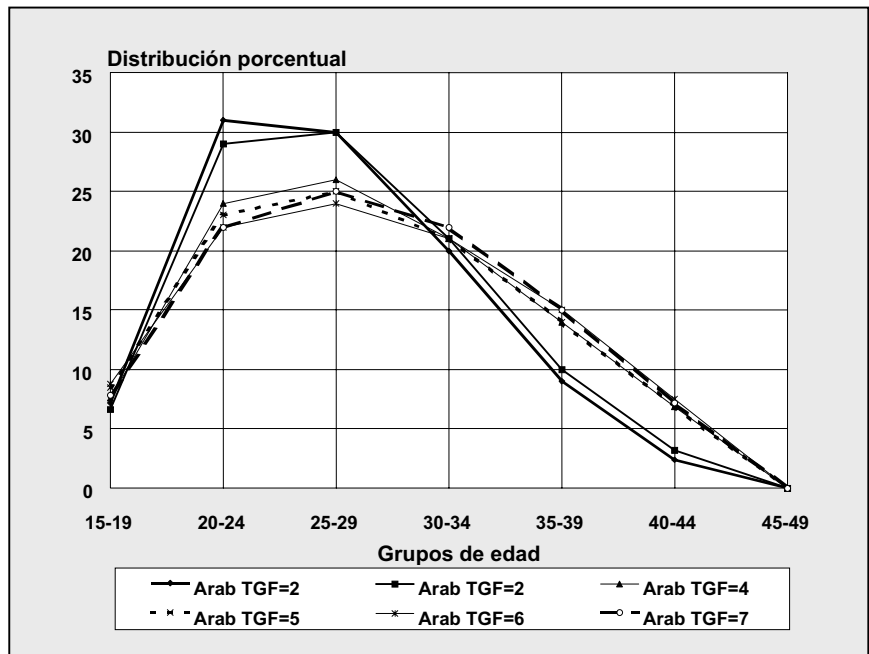
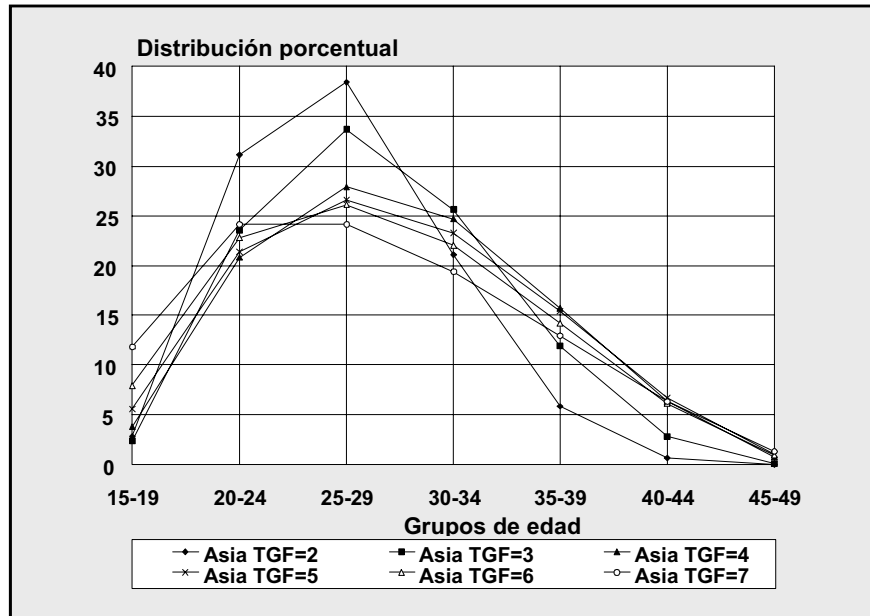


Figura 15: Distribución de la Fecundidad por TGF: Patrón de las UN para Asia



El total de nacimientos se obtiene mediante la suma de nacimientos atribuidos a mujeres durante toda su edad reproductiva.

$$nacimientos_t = \sum_a nacimientos_{a,t}$$

Los nacimientos por sexo se calculan a partir del total de nacimientos y la razón por sexo al nacer.

$$nacimientos_{s,t} = nacimientos_t \cdot RSN_s$$

G. Proyecciones Urbana y Rural

La metodología para hacer proyecciones de población urbana y rural utiliza el método de las Naciones Unidas que trabaja sobre la diferencia de la tasa de crecimiento. En este método, la proyección del tamaño de la población se calcula como se muestra a continuación:

$$urbana_t = urbana_{t-1} \cdot (total_t + DTCUR \cdot rural_{t-1}) / total_{t-1}$$

donde:

$urbana_t$ = población urbana en el tiempo t

$rural$ = población rural

$total$ = población total

$DTCUR$ = diferencia entre la tasa de crecimiento urbana/rural.

Esta ecuación es realmente una función logística. La tasa de urbanización será más lenta después que el porcentaje de la población urbana sobrepase el 50 por ciento.

La DTCUR es una combinación de la diferencia real que se experimenta en las tasas de crecimiento urbano y rural en el período más reciente y la diferencia hipotética calculada con la ecuación.

$$DTCUR' = 0.044 - 0.028 \cdot \text{fracción inicial urbana.}$$

La población rural se calcula como la diferencia entre la población total y la población urbana.

Este enfoque se describe detalladamente en *Methods for Projections of Urban and Rural Population, Manual VIII* [Métodos para Efectuar Proyecciones de Poblaciones Urbanas y Rurales, Manual VIII] (Naciones Unidas, 1974).

La distribución de las poblaciones urbana y rural por edad también se calcula como funciones logísticas. Este proceso hace uso de la función logito. El logito del porcentaje urbano se define en $0.5 \cdot \ln(\text{porcentaje urbano} / [1 - \text{porcentaje urbano}])$.

Como primera aproximación de este enfoque se asume que el logito del porcentaje urbano en cada grupo de edad se incrementa a medida que el logito del porcentaje urbano total aumente.

Para ilustrar este enfoque, considere los siguientes pasos para calcular el tamaño del grupo de edad urbano entre 10-14 años en 1985. Primero calculamos el incremento en el logito del porcentaje de la población total que es urbana:

$$ILU = \text{logito}(\% \text{ urbano en } 1985) - \text{logito}(\% \text{ urbano en } 1980),$$

donde:

$$ILU = \text{incremento en el logito urbano.}$$

Luego, asumimos que el logito del porcentaje del grupo de edad entre 10-14 años que es urbano se incrementará en la misma cantidad.

$$\text{logito}(\% \text{ 10-14 urbano en } 1985) = \text{logito}(\% \text{ 10-14 urbano en } 1980) + ILU.$$

Luego, el logito se transforma nuevamente en un porcentaje y se calcula el tamaño del grupo de edad urbano entre 10-14 años.

$$\% \text{ 10-14 urbano} = (e^{2 \cdot \text{logito}[\% \text{ 10-14 urbano}]}) / (1 + e^{2 \cdot \text{logito}[\% \text{ 10-14 urbano}]})$$

$$\text{pop urbana 10-14} = \text{pop total 10-14} \cdot (\% \text{ 10-14 urbana}).$$

Estos cálculos se realizan para cada grupo de edad. Luego, todos los grupos de edades se estandarizan para sumarlos a la población total urbana. El tamaño de los grupos de edad es sólo el tamaño del grupo de edad total menos el tamaño del grupo de edad que es urbana.

VI. Referencias

- Banco Mundial. (varios años). *World Development Indicators* [Indicadores Mundiales de Desarrollo]. Washington, DC: Banco Mundial.
- Banco Mundial. (varios años). *World Population Projections* [Proyecciones Mundiales de Población]. Washington, DC: Banco Mundial.
- Barkalov, N. B. 1984. *Modeling the Demographic Transition*. Moscú: Prensa de la Universidad de Moscú.
- Barkalov, N. B. y S. Kirmeyer. (sin fecha)[1989]. *New Shapes for Fertility Analysis*. No publicado.
- Beers, H. S. 1945. "Six-Term Formula for Routine Actuarial Interpolation," *The Record of the American Institute of Actuaries*, 34, Parte I (69): 59-60.
- Bos, E., My T. Vu, E. Massiah y R. A. Bulatao. 1994. *World Population Projections: 1994-95 Edition* [Proyecciones de la Población Mundial: Edición 1994-95]. Baltimore: Prensa de Johns Hopkins University.
- Coale, A. J., P. Demeny y B. Vaughan. 1983. *Regional Model Life Tables and Stable Populations: Second Edition*. Nueva York: Academic Press.
- Coale, A. J. y T. J. Trussell. 1974. "Model Fertility Schedules: Variations in the Age Structures of Childbearing in Human Populations," *Population Index*, 40 (2): 185-258.
- Coale, A. J. y T. J. Trussell. 1978. "Technical Note: Finding the Two Parameters That Specify a Model Schedule of Marital Fertility," *Population Index*, 44 (2): 203-213.
- Coale, A. J. y T.J. Trussell. 1996. "The Development and Use of Demographic Models," *Population Studies*, 50: 469-484.

- Haupt, A. y T. Kane. 1989. *Population Handbook: International Edition* [Manual de Población: Edición Internacional]. Segunda Edición. Washington, DC: Population Reference Bureau.
- Horne, A. Dale y M. N. El-Khorazaty. 1996. "Childbearing and Bongaarts Indices for Coale-Trussell's Model Fertility Schedules," *Genus*, LII (1-2): 161-180.
- Jamison, E. y F. Hobbs. 1994. *World Population Profile: 1994* [Perfil de Población Mundial: 1994]. Washington, DC: Oficina de Censos de los Estados Unidos.
- Naciones Unidas. 1995. *World Population Prospects: The 1994 Revision* [Perspectivas de la Población Mundial: Revision de 1994]. Nº de Ventas E.95.XIII.16. Nueva York: Naciones Unidas.
- Naciones Unidas. 1993. *World Population Prospects: The 1992 Revision* [Perspectivas de la Población Mundial: Revision de 1992]. Nº de Ventas E.93.XIII.7. Nueva York: Naciones Unidas.
- Naciones Unidas. 1989. *World Population Prospects: 1988* [Perspectivas de la Población Mundial: Revision de 1988]. Departamento de Asuntos Económicos y Sociales Internacionales. Estudios de Población, Nº 106. Nueva York: Naciones Unidas.
- Naciones Unidas. 1983. *Manual X. Indirect Techniques for Demographic Estimation*. Nueva York: Naciones Unidas.
- Naciones Unidas. 1982. *Model Life Tables for Developing Countries*. Departamento de Asuntos Económicos y Sociales Internacionales. Estudios de Población, Nº 77. Nueva York: Naciones Unidas.
- Naciones Unidas. 1977. *World Population Prospects as Assessed in 1973* [Perspectivas de la Población Mundial, Evaluación de 1973]. Departamento de Asuntos Económicos y Sociales, Estudios de Población, Nº 60. Nueva York: Naciones Unidas.
- Naciones Unidas. 1974. *Methods for Projections of Urban and Rural Population, Manual VIII* [Métodos para Efectuar Proyecciones de Poblaciones Urbanas y Rurales, Manual VIII]. Departamento de Asuntos Económicos y Sociales. Nueva York: Naciones Unidas.

Naciones Unidas. (varios años). *Demographic Yearbook* [Anuario Demográfico]. Nueva York: Naciones Unidas.

Oficina de Censos de los Estados Unidos. 1994. *World Population Profile: 1994* [Perfil de Población Mundial: 1994]. Washington, DC: Oficina de Censos de los Estados Unidos.

Population Reference Bureau. (varios años). *World Population Data Sheet* [Hoja de Datos de Población Mundial]. Washington, DC: Population Reference Bureau.

Stover, J. 1994. *DemProj: A Demographic Model for Development Planning, Version 3*. Glastonbury, CT: The Futures Group International.

Van de Walle, E. y Henry, L. 1982. *Multilingual Demographic Dictionary* [Diccionario Multilingüe de Demografía]. Unión Internacional para el Estudio Científico de la Población (IUSSP). Liège, Bélgica: Ordina Editions.

VII. Glosario de Términos

Muchos de los términos que se presentan a continuación han sido obtenidos del *Population Handbook* [Manual de Población] (Haupt y Kane, 1989) que publicó el Population Reference Bureau; otros han sido adaptados de la Unión Internacional para Estudios Científicos de Población en su *Multilingual Demographic Dictionary* [Diccionario Multilingüe de Demografía] (Van de Walle y Henry, 1982).

Archivo ASCII (texto). Archivo de texto o datos en formato de caracteres estandarizados, que pueden transferirse entre programas computarizados de aplicación y sistemas operativos.

Botón de radio. Este tipo de botón es similar a los botones de alto relieve en las radios antiguas que debían presionarse para seleccionar las emisoras. Los "botones de radio" representados gráficamente en las pantallas del programa permiten a los usuarios elegir entre tres alternativas como mínimo.

Cohorte sintética (hipotética). Una sección de contingencia de la población cuyas experiencias demográficas (como oportunidades de mortalidad) se consolidan en un resumen de indicadores como en una cohorte verdadera (nacimientos).

Cohorte. Grupo de personas que ha experimentado ciertos hechos dentro de un período específico de tiempo, como aquellos que han nacido o se han casado en un mismo año.

Distribución inicial por edad. Distribución por edad y sexo al inicio del período de la proyección.

Edad media de la fecundidad. Edad promedio de las madres al tener hijos.

Edad mediana. Edad que divide una población en dos grupos numéricamente iguales.

Esperanza de vida (e(0)). Número promedio de años que un recién nacido puede esperar vivir basado en las condiciones de mortalidad del momento.

Estadísticas vitales. Estadísticas sobre hechos demográficos—nacimientos, muertes, casamientos, y divorcios—que son registrados mediante un sistema de registro de hechos.

Estandarización. Transformación de una serie de datos a una distribución porcentual que suma al 100.

Gráfico semi-logarítmico. Gráfico en lo que un eje tiene asignado una escala logarítmica, y el otro no, siendo este último aritmético casi siempre.

Interpolación. Dados dos números que sirven como marco, es posible estimar los valores en intervalos entre los dos puntos. Por ejemplo, si la tasa global de fecundidad de un país o región se midió en 1980 y otra vez en 1995, asumiendo incrementos iguales de año a año, es posible interpolar una TGF para cada año incluido. (Spectrum utiliza una forma lineal de interpolación de tal manera que la diferencia entre cada valor anual es el mismo. También pueden usarse otras formas no lineales de interpolación, pero estas no son usadas en Spectrum).

Logito. Función del número real x (donde x debe estar entre el rango de 0 y 1), que se define como $\text{logito}(x) = \bullet \ln(x/(1-x))$.

Menú principal (“pop-up menu”). Menú del que los usuarios pueden seleccionar opciones o acciones. Los menús principales pueden aparecer en cualquier lugar de la pantalla.

Migración bruta. Número total de personas que se mudan y parten de un área.

Migración neta. Número de personas que se trasladan a un lugar menos aquellos que se van.

Modelo. Sistema computarizado para demostrar el efecto probable de dos o más variables que pueden intervenir en un resultado. Tales modelos pueden reducir el trabajo de manipular estos factores y presentar los resultados en forma accesible.

Modelo Relacional de Fecundidad de Coale-Trussell. Este modelo incorpora (1) edad al matrimonio, (2) fecundidad natural de una población, y (3) grado de regulación de la fecundidad en una población. Permite a los usuarios generar un patrón de fecundidad a partir de una base empírica y una tasa global de fecundidad específica.

Módulo. Sinónimo para “modelo.”

Mortalidad. Número total de muertes por año.

Natalidad. Número total de nacimientos por año.

Patrones modelo de fecundidad de las Naciones Unidas. Cinco patrones regionales definidos para diferentes niveles de tasa global de fecundidad.

Pirámide (histograma) de población. Gráfica que representa la distribución por edad-sexo. Su nombre se deriva de su forma.

Población de 65+ años. Parte de la población considerada generalmente luego de la edad laboral.

Población entre 0-4 años. Población conformada por menores de cinco años. Este grupo siempre es de interés a medida que es sujeto de alta mortalidad, y por consiguiente requiere gran cuidado de la salud en comparación a otros grupos de edad.

Población entre 15-64 años. Parte de la población considerada generalmente en edad laboral.

Población entre 5-14 años. Parte de la población considerada generalmente en edad escolar.

Probabilidad de muerte (q_x). Probabilidad de que un individuo (o grupo de individuos) que ha vivido a la edad exacta x muera antes de llegar a la edad $x + 5$.

Probabilidad de sobrevivencia (s_x). Este término es el complemento de la probabilidad de muerte. Se refiere a la probabilidad de que un individuo que ha alcanzado la edad exacta x viva a la edad exacta $x + 5$.

Proyección de cohorte. Proyección hecha sometiendo todas las cohortes, en una base anual o de cinco años, a los supuestos de mortalidad y migración, y aplicando los supuestos de fecundidad a mujeres en edad reproductiva.

Proyección de población. Cálculos que representan el curso futuro del tamaño de una población, su estructura, y su interacción con dinámicas como fecundidad, mortalidad y migración. La proyección se construye tomando como base los supuestos sobre el curso futuro de esas dinámicas de población.

Quinquenio. Grupos de edad de cinco años. La base para la mayoría de proyecciones de cohortes son los grupos de cinco años de edad en intervalos de cinco años.

Raíz quinta. La raíz quinta de un número "n" es el número que multiplicado por sí mismo cinco veces, iguala exactamente "n." Por ejemplo, la raíz quinta de 243 es 3 ($3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3$).

Razón de dependencia. Razón entre la población económicamente dependiente (personas entre 0-14 años y de 65 en adelante) y la población activa (personas entre 15-64 años).

Razón de sobrevivencia. Proporción de la población en una edad particular que sobrevive a la próxima edad en el año siguiente.

Razón niños-mujeres. Número de hijos menores de cinco años por mujer en edad fértil (15-49).

Razón por sexo. Número de hombres por 100 mujeres en una población.

Recuadro de edición. Casillero que permite a los usuarios elegir entre un número limitado de opciones. Este recuadro está acompañado de indicaciones para estas opciones.

Submenú ("pull-down menu"). Menú que aparece al hacer click en las opciones claves que se muestran en la parte superior de la pantalla. Los submenús permiten a los usuarios elegir operaciones.

Tabla de vida modelo. Tabla de valores basados en una serie de funciones relacionadas con la sobrevivencia en intervalos de tiempo.

Tabla de vida. Tabla de valores basados en una serie de funciones relacionadas con la sobrevivencia en intervalos de tiempo.

Tablas de vida modelo de Coale-Demeny. Familia de las tablas de vida derivadas de las tablas de vida empíricas de Europa y otros países industrializados del mundo. Se basan fundamentalmente en datos de la primera mitad del siglo 20.

Tablas de vida modelo de las Naciones Unidas para países en vías de desarrollo. Conjunto de familias de tablas de vida derivadas de tablas de vida empíricas de los países en desarrollo, basadas en datos de la segunda mitad del siglo 20.

Tasa anual de crecimiento (TC). Tasa en la que una población se incrementa o disminuye en un año dado a consecuencia del incremento natural y la migración neta, expresada como un porcentaje de la población base.

Tasa bruta de mortalidad (TBM). Número de muertes por 1,000 habitantes en un año dado.

Tasa bruta de natalidad (TBN). Número de nacimientos vivos por 1,000 habitantes en un año dado.

Tasa bruta de reproducción (TBR). Número promedio de hijas que durante su vida tendría una mujer (o grupo de mujeres) si a través de su vida reproductiva cumple con las características de las tasas de fecundidad por edad de un año dado. Es similar a la TGF excepto que se refiere sólo a hijas.

Tasa de fecundidad por edad (TFE). Número de nacimientos ocurridos en un año de una población de edad y sexo determinado medidos en la mitad de año.

Tasa de incremento natural (TIN). Tasa en la que se incrementa o disminuye la población en un año dado a consecuencia del exceso o déficit de nacimientos sobre las muertes, expresada como porcentaje de la población base.

Tasa de mortalidad infantil (TMI). Número de muertes de menores de un año de edad por 1,000 nacimientos vivos.

Tasa de mortalidad para menores de cinco años (TMM5A). Número de muertes de niños menores de cinco años por 1,000 nacimientos vivos.

Tasa global de fecundidad (TGF). Número promedio de hijos nacidos vivos que durante su vida tendría una mujer (o grupo de mujeres) si a través de su vida reproductiva cumple con las características de las tasas de fecundidad por edad en un año dado.

Tasa neta de reproducción (TNR). Número promedio de hijas que durante su vida tendría una mujer (o un grupo de mujeres) si a través de su vida reproductiva cumple con las características de las tasas de fecundidad por edad y tasas de mortalidad por edad de un año dado. Es similar a la TBR excepto que incluye el efecto de la mortalidad de mujeres antes de completar su edad reproductiva.

Tiempo de duplicación. Número de años que le tomará a la población duplicar su tamaño actual a la tasa anual de crecimiento actual.

VIII. Acrónimos y Abreviaturas

AIM	AIDS Impact Model [Modelo de Impacto del SIDA]
BDHS	Bangladesh Demographic and Health Survey [Encuesta Demográfica y de Salud de Bangladesh]
BFS	Bangladesh Fertility Survey [Encuesta de Fecundidad de Bangladesh; componente del serie de Encuestas Mundiales de Fecundidad]
CDC	Centers for Disease Control and Prevention [Centros para el Control y Prevención de Enfermedades, Estados Unidos]
DHS	Demographic and Health Survey [Encuesta Demográfica y de Salud]
e(0)	esperanza de vida
EMF	Encuestas Mundiales de Fecundidad
EPA	Encuestas de Prevalencia Anticonceptiva
IUSSP	International Union for the Scientific Study of Population [Union Internacional para Estudios Científicos de Población]
NU	Naciones Unidas
PBI	producto bruto interno
PBN	producto bruto nacional
RAPID	Resources for the Awareness of Population Impacts on Development [Recursos para el Conocimiento de los Impactos de la Población en el Desarrollo; proyecto de USAID]
SIDA	síndrome de inmunodeficiencia adquirida
TBM	tasa bruta de mortalidad

TBN	tasa bruta de natalidad
TBR	tasa bruta de reproducción
TC	tasa anual de crecimiento
TFE	tasa de fecundidad por edad
TGF	tasa global de fecundidad
TIN	tasa de incremento natural
TMI	tasa de mortalidad infantil
TMM5A	tasa de mortalidad para menores de 5 años
TNR	tasa neta de reproducción
USAID	United States Agency for International Development [Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional]
VIH	virus de inmunodeficiencia humano

Apéndice A: Modelo Relacional de Fecundidad de Coale-Trussell

A.1 Descripción del Modelo

Este modelo, presentado primero en 1974 (Coale y Trussell, 1974, 1978; Naciones Unidas, 1983), es el modelo de composición de la fecundidad por edad más usado. Descompone las tasas de fecundidad por edad en tres factores que corresponden a los determinantes básicos de fecundidad:

- fecundidad natural: fecundidad hipotética que puede existir en la ausencia del control de la natalidad, si todas las mujeres estuvieran en unión sexual durante toda su edad fértil.
- control natal: control deliberado de la fecundidad como la anticoncepción y/o aborto.
- cohabitación (consensual o marital): tiempo que pasa la mujer en unión sexual, con etapas acortadas debido a la abstinencia sexual premarital, separación del cónyuge, o disolución de la unión.

De manera muy simple, el modelo formaliza la relación entre la fecundidad por edad y sus determinantes (Barkalov y Kirmeyer, n.d. [1989]). Asume que:

- la fecundidad natural dentro de la unión es proporcional a ciertos patrones de edad que son aproximadamente los mismos para poblaciones distintas;
- la intensidad del control de la natalidad es también proporcional a un patrón de edad estándar; y
- la curva de edad de la proporción de la población actualmente unida es similar a la proporción de mujeres por edad que alguna vez se han casado.

De acuerdo al modelo, cualquier conjunto de tasas de fecundidad por edad, f_x , se gradúa de la siguiente manera:

$$f_x = G_x \cdot M \cdot n_x \cdot e^{-m \cdot v_x}$$

Los elementos de esta fórmula son los siguientes:

Funciones n_x y v_x son parámetros estándar del modelo, constante entre poblaciones:

n_x es el parámetro estándar de la fecundidad natural;

v_x es un parámetro estándar del impacto del control de la natalidad sobre la fecundidad.

Además,

m es el parámetro modelo del control natal.

Podría considerarlo un índice del "control natal" midiendo el grado de disminución de la fecundidad más bajo que el nivel natural. La cifra de v_x , sin embargo, nos lleva a la conclusión de que el factor de control natal representa un comportamiento de limitación (política para terminar la etapa reproductiva después de cierta paridad) en vez de un comportamiento de espaciamento (política para postponer la maternidad).

M es el parámetro del nivel.

Ya que la fecundidad natural puede variar significativamente de población a población, el parámetro M puede explicarse como un nivel de fecundidad natural en una población de mujeres en unión, influenciado básicamente por la lactancia. Sin embargo, también representa la intensidad de la regulación de la fecundidad en edades muy tempranas (básicamente para postponer) donde v_x se establece en 0. Y así, los valores de M que excedan de 1 son casi normales (Coale y Trussell, 1978). Además, el parámetro M refleja parcialmente el impacto promedio de la interrupción de un matrimonio/unión.

G_x es la proporción modelo que alguna vez contrajo matrimonio.

G_x se formaliza, basada en una función de densidad estándar, que en cambio toma dos parámetros:

- la edad media singular en el matrimonio (*EMSM*), que es la edad media aritmética en el primer matrimonio; y
- la edad nupcial inicial (a_0), que es la edad en la que un número significativo de uniones sexuales comienza.

El valor de a_0 tiene un rango estrecho de variación razonable. Usualmente, ocurre desde los 12 (algunos países de Asia del Sur y América Latina) hasta los 17 (algunos países Europeos).

A.2 Empleo del Modelo en Proyecciones

El Modelo Coale-Trussell se encuentra simplificado en DemProj cuando se usa en una proyección de patrones de fecundidad. Se asume que en un período de proyección, el cambio que ocurre en la fecundidad afectará básicamente los patrones de limitación--o, en el caso de nacimientos de alto orden, el patrón de espaciamiento. Además, asume que el patrón de nupcialidad y el patrón de nacimientos de bajo orden no se alterará. Así, el modelo demostrará una relación entre las tasas de fecundidad por edad proyectadas, f_a , y (probablemente empíricas) las tasas de fecundidad de referencia, $f_{0,a}$, como:

$$f_a = f_{0,a} \cdot (e^{-v_a}).$$

Aquí, v_a es el parámetro estándar del control de la fecundidad por edad de Coale-Trussell (valores proporcionados en la Tabla A.1), y Δ es el parámetro de cambio en el período de la proyección. Si este parámetro fuera conocido, las tasas de fecundidad por edad podrían generarse de forma única (y sus valores serían siempre no negativos). La tasa global de fecundidad o TGF se representa de la siguiente manera:

$$TGF = \sum_a f_{0,a} \cdot (e^{-v_a})$$

Cuadro A.1: Esquema de Control de la Fecundidad de Coale-Trussell (v_x)

Grupo de Edad	Esquema de Control de la Fecundidad
15-19	-0.069
20-24	-0.069
25-29	-0.279
30-34	-0.667
35-39	-1.042
40-44	-1.414
45-49	-1.671

Si las TGFs propuestas no fueran demasiado pequeñas al compararla a la TGF original, la ecuación tendría una única solución, permitiendo calcular proyecciones de las tasas de fecundidad para un amplio rango de niveles. La solución podría hallarse con cualquier método no lineal. En un algoritmo implementado en DemProj se usó una bisección con interpolación cuadrática inversa (Barkalov, 1984). La aproximación para el parámetro de cambio, Δ , se haya realizando

$$H_1 = \sum f_{o,a} \cdot v_a$$

y

$$H_2 = \sum f_{o,a} \cdot v_a^2$$

donde H_1 y H_2 son los argumentos de la ecuación cuadrática usada para resolver Δ , el parámetro de cambio en el período de la proyección.

Entonces, cuando la TGF original es mayor que la TGF proyectada,

$$\rho = \frac{H_1 - \sqrt{(2 \cdot D \cdot H_2 + H_1^2)}}{H_2 < 0},$$

donde D es la diferencia entre la TGF proyectada y la TGF de la fuente empírica (como una encuesta).

A.3 Aplicación en Bangladesh

Como ejemplo, el modelo fue usado para hacer proyecciones de dos tasas de fecundidad de Bangladesh. La primera se basó en la Encuesta de Fecundidad de Bangladesh realizada en 1975, cuando la fecundidad en ese país era alta y tenía la característica de estancamiento (ver Figura A.1) en alta fecundidad. La segunda tasa de fecundidad de referencia se basó en la Bangladesh Fertility Survey [Encuesta de Fecundidad de Bangladesh] realizada en 1989, siguiendo una declinación sustancial en la fecundidad y transición de las tasas de fecundidad a una curva de pico (ver Figura A.2). Estas tasas empíricas se muestran en la parte superior de el Cuadro A.2.

Los resultados de la proyección del patrón de fecundidad son muy distintos. Refieren a la figura clave de este tipo de modelo de fecundidad: es relacional. Así, los patrones proyectados tienen una relación con los componentes de los patrones empíricos de referencia. En el caso del patrón de 1975 (como se puede notar más arriba) tiene la típica figura de meseta de países con alta fecundidad. Pero es atípica cuando el patrón tiene una "inclinación" hacia la izquierda, con una concentración más alta (relativamente) que la usual para la fecundidad en edades tempranas. Como resultado, el patrón de Coale-Trussell proyectado tiene más pico en la fecundidad más joven que las figuras generadas con los datos de referencia de 1989. Debido a sus pocas particularidades, los datos de referencia de 1989 ofrecen un buen grupo de proyecciones para ser usadas en Bangladesh en la segunda vuelta de recolección de datos.

Figura A.1: TFEs Generadas por el Modelo Coale-Trussell Comparadas con las TFE de la Encuesta: Bangladesh, BFS 1975

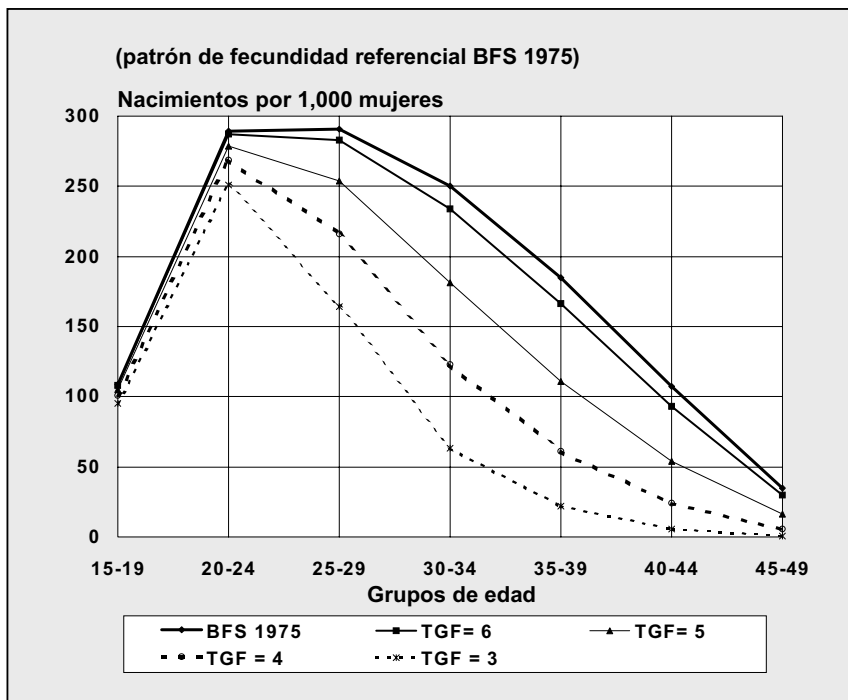
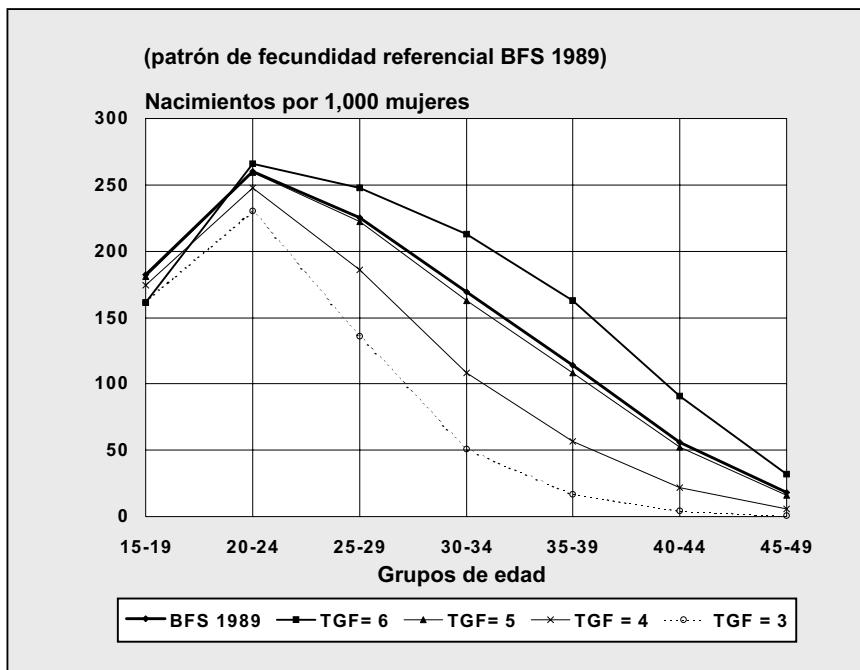


Figura A.2: TFEs Generadas por el Modelo Coale-Trussell Comparadas con las TFE de la Encuesta: Bangladesh, BFS 1989



BFS = Bangladesh Fertility Survey [Encuesta de Fecundidad de Bangladesh], un componente del serie de Encuestas Mundiales de Fecundidad.

Cuadro A.2: Bangladesh: TFE de Varias Encuestas, y Tasas Proyectadas

Grupos de Edad	TFE por Fuente			
	BFS 1975	BFS 1989	EPA 1991	BDHS 1993-94
15-19	109	182	179	140
20-24	289	260	230	196
25-29	291	225	188	148
30-34	250	169	129	105
35-39	185	114	78	56
40-44	107	56	36	19
45-49	35	18	13	14
TGF empírica:	6.33	5.12	4.27	3.39
Fecundidad Referencial: BFS 1975				
15-19	108	105	101	95
20-24	287	279	269	251
25-29	283	254	216	164
30-34	234	181	123	63
35-39	166	111	61	22
40-44	93	54	24	6
45-49	30	16	6	1
TGF proyectada: (modelo Coale-Trussell)	6	5	4	3
Fecundidad de Referencial: BFS 1989				
15-19	161	181	174	161
20-24	266	259	248	230
25-29	248	222	186	136
30-34	213	163	108	51
35-39	163	108	57	17
40-44	91	52	22	4
45-49	32	16	6	1
TGF proyectada: (modelo Coale-Trussell)	6	5	4	3

BDHS = Bangladesh Demographic and Health Survey [Encuesta Demográfica y de Salud de Bangladesh]

BFS = Bangladesh Fertility Survey [Encuesta de Fecundidad de Bangladesh]

EPA = Encuestas de Prevalencia Anticonceptiva

TFE = tasa de fecundidad por edad

TGF = tasa global de fecundidad



Si requiere más información,
puede dirigirse a:
Director, POLICY Project
Futures Group
One Thomas Circle NW, Suite 200
Washington, DC 20005

Teléfono: (202) 775-9680
Fax: (202) 775-9694
Dirección electrónica: policyinfo@futuresgroup.com