

CENTRO LATINOAMERICANO DE DEMOGRAFIA

CELADE - San José

CURSO DE ANALISIS DEMOGRAFICO

BASICO - 1976



TRABAJO FINAL DE INVESTIGACION

Título : PROYECCIONES DE LA POBLACION URBANA Y RURAL POR SEXO
Y EDAD DE GUATEMALA POR METODOS MIXTOS

Autor : Darío Angel Escobar

Asesor : Agustín García

DISTRIBUCION INTERNA

San José, Costa Rica
Diciembre de 1976

I N D I C E

Capítulo		Página
	INTRODUCCION	1
I	CONSIDERACIONES SOBRE EL CRECIMIENTO URBANO EN AMERICA LATINA Y EN GUATEMALA PARA EL PERIODO 1950-1975	3
	1. Crecimiento urbano en Guatemala en el periodo 1950-1975	5
II	DOS METODOS DE PROYECCION DE LA POBLACION URBANO-RURAL PROPUESTOS POR EL MANUAL VIII DE LAS NACIONES UNIDAS..	10
	1. Fundamento teórico de los métodos	10
	2. Descripción de los métodos de proyección de la población urbana y rural por sexo y edad (Métodos Mixtos)	12
	1. Método I (Descripción)	12
	2. Método II (Descripción)	15
III	APLICACION DE LOS METODOS DE PROYECCION MIXTOS A GUATEMALA POR EL PERIODO 1965-1975	18
	1. Nota preliminar	18
	2. Aplicación del Método I	18
	3. Aplicación del Método II	25
	4. Análisis de los resultados	26
IV	PROYECCIONES DE LAS POBLACIONES URBANA Y RURAL SEGUN SEXO Y POR GRUPOS DE EDAD PARA EL PERIODO 1975-2000. BASADOS EN LA APLICACION DE LOS METODOS I Y II	29
	1. Proyección de la población urbana y rural según sexo y por grupos de edad para el periodo 1975-2000. Basados en la aplicación de los Métodos I Y II ...	29

Capítulo	Página
1. Datos básicos	29
2. Presentación de resultados	30
2. Proyección de las poblaciones urbana y rural, según sexo y por grupos de edad para el período 1975-2000. Basados en la aplicación del Método II ...	32
1. Datos básicos	32
2. Presentación de resultados	33
3. Análisis de los resultados obtenidos en las proyecciones realizadas por los Métodos I y II	37
V ANALISIS COMPARATIVO ENTRE LOS RESULTADOS OBTENIDOS POR METODOS DE PROYECCION MIXTOS Y LOS CORRESPONDIENTES CON EL METODO DE LAS COMPONENTES	41
1. Consideraciones preliminares	41
2. Comparación entre los resultados obtenidos por el Método I y el método de las componentes	42
3. Comparación entre los resultados obtenidos por el Método II y el método de las componentes	45
4. Conclusiones	48
COMENTARIOS FINALES	48
Anexos	
I TABLA DE LA CURVA LOGISTICA	51
II RELACION ENTRE LA HIPOTESIS DE UNA D.C.U.R. CONSTANTE Y LA DE UNA CURVA LOGISTICA EN EL PORCENTAJE DE POBLACION URBANA	57
III TABLAS	60
BIBLIOGRAFIA	67

INDICE DE CUADROS

Cuadro		Página
1	América Latina: Nivel de urbanización, diferencias e incrementos, porcentaje de alfabetismo e ingreso nacional per cápita por grupos de países 1950-1970	4
2	Guatemala. Niveles y ritmo de urbanización de la población, por sexo y grandes grupos de edad, período 1950-1975	7
3	Guatemala. Tasas de crecimiento urbano-rural y tasa diferencial de crecimiento urbano-rural para ambos sexos y por sexo en los períodos (1950-1965 y (1965-1975)	9
4	Guatemala. Población corregida total urbano y rural según grupos de edad y sexo al 30 de junio de 1950	19
5	Guatemala. Población corregida total urbano y rural según grupos de edad y sexo al 30 de junio de 1965	20
6	Guatemala. Población corregida total urbana y rural según grupos de edad y sexo al 30 de junio de 1975	21
7	Guatemala. Porcentaje de población urbana por sexo y grupos de edad según poblaciones llevadas al 30 de junio de 1950, 1965 y 1975	22
8	Guatemala. Niveles logísticos correspondientes a los porcentajes de población urbana por sexo y grupos de edad, según poblaciones llevadas al 30 de junio de los años 1950, 1965 y 1975	24
9	Guatemala. Comparación entre las poblaciones urbanas por sexo y grandes grupos de edad corregidas por omisión y llevadas al 30 de junio de 1975, con las respectivas poblaciones estimadas por el Método I a la misma fecha ...	27
10	Guatemala. Comparación entre las poblaciones urbanas por sexo y grandes grupos de edad corregidas por omisión y llevadas al 30 de junio de 1975, con las respectivas poblaciones estimadas por el Método II a la misma fecha ..	27 A

Cuadro		Página
11	Proyección de la población urbana de Guatemala según sexo por grupos quinquenales de edad, Método I, 1975-2000	31
12	Proyección de la población rural de Guatemala según sexo por grupos quinquenales de edad, Método I, 1975-2000 ...	32
13	Proyección de la población urbana de Guatemala según sexo por grupos quinquenales de edad, Método II	35
14	Proyección de la población rural de Guatemala según sexo por grupos quinquenales de edad, Método II	36
15	Guatemala. Estimación de los porcentajes de población urbana para grandes grupos de edad por sexo según Métodos I y II	38
16	Guatemala. Tasas de crecimiento urbano y rural y tasadiferencial de crecimiento urbano-rural para períodos 1965-1975, 1975-1985 y 1985-2000	39
17	Guatemala. Comparación entre: las poblaciones urbanamasculina por grandes grupos de edad estimadas por Método I y las correspondientes estimadas a base del método de las componentes	43
18	Guatemala. Comparación entre las poblaciones urbanas femeninas por grandes grupos de edad estimadas por el Método I y las correspondientes estimadas a base del método de las componentes	44
19	Guatemala. Comparación entre las poblaciones urbanamasculina por grandes grupos de edad estimadas por el Método II y las correspondientes estimadas a base del método de las componentes	46
20	Guatemala. Comparación entre las poblaciones urbana femenina por grandes grupos de edad estimadas por el Método II y las correspondientes estimadas a base del método de las componentes	47

INTRODUCCION

Este trabajo consiste en hacer un ensayo de tipo metodológico sobre la aplicación de dos de los métodos de proyección de la población urbana y rural por sexo y grupos de edad, propuestos por el Manual VIII de Naciones Unidas, a la República de Guatemala.

El objetivo principal de este trabajo estará pues, encaminado a tratar de evaluar dichos métodos de proyección, evaluación que consistirá por un lado, en comparar al 30 de junio de 1975 los resultados que se obtienen por la aplicación de estos dos métodos, al estimar la población urbana de Guatemala al final del período 1965-1975; con los resultados obtenidos por el censo de población de este país en 1974, los que una vez evaluados y corregidos por omisión se han llevado a la misma fecha de comparación. Y por otro lado, comparar al 30 de junio de los años 1985 y 2000 los resultados obtenidos por el Método de proyección de los componentes^{1/}, con los correspondientes resultados que se estiman a esa misma fecha, al proyectar la población urbana y rural por sexo y grupos de edad, por los dos métodos mixtos que se exponen en este trabajo.

La importancia de este trabajo se desprende de la necesidad de conocer un poco más a fondo, otros métodos para proyectar las poblaciones urbana y rural, métodos que si bien son de naturaleza mecánica, no dejan por ello de ser útiles sobre todo para aquellos países que debido a la imposibilidad de contar con buenas estadísticas que les permita realizar proyecciones de población por métodos más analíticos, no les queda otra alternativa que recurrir

^{1/} Sosa, Raúl, Trabajo inédito, Proyección de la población urbana-rural (Hipótesis Recomendada).

a este tipo de métodos, que les permitirán de todas maneras, hacer inferencias sobre los posibles niveles y tendencias de sus poblaciones urbana y rural, con el objeto de poder preparar los planes de tipo económico y social necesarios para lograr en la mejor forma posible el bienestar de las poblaciones futuras.

*
* *

I. CONSIDERACIONES SOBRE EL CRECIMIENTO URBANO EN AMERICA LATINA Y EN GUATEMALA PARA EL PERIODO 1950-1975

Antes de hacer cualquier tipo de proyección de población urbano-rural para un país, es prudente detenerse a observar la evolución de la población urbana de ese país en el pasado y aquellas que han tenido otros países con características similares; así como también, los factores determinantes, de tipo social y económico que han producido los distintos efectos sobre el crecimiento de la población urbana. Este tipo de observaciones permiten, por un lado, ubicar en una categoría determinada de urbanización al país en estudio, con respecto a los demás; y por otro, permite suponer alternativas sobre el crecimiento futuro de la población urbana de acuerdo a las condiciones actuales de dicho país y teniendo en cuenta las tendencias observadas en el pasado en otros países, que armonicen con las características del momento, propias de dicho país.

El proceso de urbanización en América Latina no ha sido homogéneo en los países que la constituyen. Por esta razón, se hace necesario hacer una clasificación de los países de la región, en tres categorías, de acuerdo a características similares desde el punto de vista de sus distintas etapas en el tiempo niveles y tendencias de urbanización.

La primera categoría contiene los países que se caracterizan por una urbanización de tipo temprana (Argentina, Uruguay, Chile y Cuba), países que en 1950 ya tenían niveles altos de urbanización comprendidos entre el 35 por ciento y 52 por ciento y que para 1960 y 1970 tenían un promedio del 53 por ciento y 60 por ciento respectivamente (ver cuadro 1).

La segunda categoría incluye los países con una urbanización tardía, cuyo nivel de urbanización en 1970 (41 por ciento), era bastante menor que el del primer grupo en 1950 (45,8 por ciento). La tercera categoría está formada por los países con una urbanización tardía y muy baja. En 1950 sólo el 14 por

CUADRO 1

AMERICA LATINA: NIVEL DE URBANIZACION, DIFERENCIAS E INCREMENTOS, PORCENTAJE DE ALFABETISMO E INGRESO NACIONAL PER CAPITA POR GRUPOS DE PAISES, 1950-1970

PAISES	PORCENTAJE DE POBLACION TOTAL EN CIUDADES DE MAS DE 20 MIL HABITANTES (NIVEL DE URBANIZACION)			DIFERENCIA PORCENTUAL EN EL NIVEL DE URBANIZACION EN EL PERIODO 1950-1970	INCREMENTO PORCENTUAL EN EL NIVEL DE URBANIZACION EN EL PERIODO 1950-1970	PORCENTAJE DE ALFABETISMO 1970-1973	INGRESO NAT. PER CAPITA US \$ 1970-1973
	1950	1960	1970				
GRUPO 1							
ARGENTINA	51.7	57.5	64.8	13.1	25.5	7.4	2684
URUGUAY	45.5	56.5	70.1	24.6	54.0	9.5 ^{a)}	561
CHILE	38.7	50.0	54.6	15.9	41.0	11.7	745
CUBA	35.4	41.5	47.5	12.1	34.2	22.1 ^{b)}	—
TOTAL DEL GRUPO	45.8	53.0	60.0	14.2	31.0		
GRUPO 2							
VENEZUELA	30.9	42.4	55.7	24.8	80.0	24.1 ^{c)}	1230
MEXICO	24.9	32.3	40.5	15.6	61.8	25.8	870
PANAMA	23.5	34.9	38.8	15.3	65.1	21.7	669
COSTA RICA	21.2	22.3	32.3	11.1	50.0	11.6	503
COLOMBIA	21.0	30.0	43.0	22.0	104.7	27.1 ^{d)}	292
BRAZIL	20.9	29.0	39.3	18.4	88.0	33.6	590
TOTAL DEL GRUPO	22.5	31.0	41.0	18.5	84.0		
GRUPO 3							
BOLIVIA	19.7	20.5	23.3	3.6	10.8	67.9 ^{e)}	145
PERU	18.2	26.0	32.5	14.3	78.5	27.2	425
ECUADOR	17.7	25.5	32.9	15.2	85.8	32.5 ^{f)}	299
PARAGUAY	15.5	16.6	20.9	5.4	34.8	19.8	323
NICARAGUA	14.2	18.8	24.6	10.4	73.2	42.1	410
EL SALVADOR	12.5	17.0	18.4	5.9	47.1	43.1	258
RPCA, DOMINICANA	10.3	18.2	27.6	17.3	167.9	33.1	312
GUATEMALA	10.3	13.2	17.7	7.4	71.8	53.8	378
HONDURAS	6.8	11.0	15.4	8.6	126.4	52.7 ^{g)}	276
HAITI	4.7	6.0	6.9	2.2	46.7	89.3	144
TOTAL DEL GRUPO	14.0	18.5	24.3	10.3	73.6		

FUENTE: GATICA FERNANDO. CONSIDERACIONES SOBRE EL PROCESO DE URBANIZACION, LA CONCENTRACION Y LA DISPERSION DE LA POBLACION EN AMERICA LATINA. PARTE III. PISPAL, SANTIAGO DE CHILE, 1975.

ORGANIZACION DE LOS ESTADOS AMERICANOS. AMERICA EN CIFRAS 1974. SITUACION CULTURAL. SITUACION ECONOMICA WASHINGTON, D.C., E.U.A. 1975

- a) CENSO REALIZADO EL 16 del MES 10 DE 1963
- b) CENSO REALIZADO EL 28 del MES 1 DE 1953
- c) SE REFIERE A LAS PERSONAS QUE ASISTEN O HAN APROBADO ALGUN AÑO DE ESTUDIO
- d) SEGUN CENSO REALIZADO EL 15 del MES 7 de 1964
- e) CENSO REALIZADO EL 5 del MES 9 DE 1950
- f) CENSO REALIZADO EL 25 del MES 11 DE 1962
- g) CENSO REALIZADO EL 17 del MES 4 DE 1961

ciento de la población total de este grupo residía en ciudades de 20 000 habitantes y más; al cabo de 20 años este porcentaje llegaba sólo al 24,3 por ciento, porcentaje que correspondía a un nivel apenas un poco más alto que el observado para el grupo de la segunda categoría en 1950 y a la mitad del nivel observado para el primer grupo de países en ese mismo año. Además puede decirse que para el año 1970, con excepción de Perú y Ecuador, ninguno de los demás países se acercan a un nivel de urbanización próximo a la tercera parte de su población total. Por último, en las dos últimas columnas del cuadro 1 aparecen los porcentajes de analfabetismo alcanzados por otros países para los años comprendidos entre 1970 y 1973, así como también el ingreso nacional per-cápita para esos mismos años. Al relacionar estos indicadores de tipo social y económico con el nivel de urbanización alcanzado por los países en cada uno de los tres grupos, se observa cómo a un nivel mayor de urbanización corresponde un mayor ingreso nacional per-cápita y un menor porcentaje de analfabetismo.

1.1. Crecimiento urbano en Guatemala en el período 1950-1975.

Como ya se ha podido observar en el cuadro 1, Guatemala pertenece al grupo de países caracterizado por una urbanización de tipo tardía y muy baja y ocupando un sexto lugar dentro de los países que conforman dicho grupo.

Una vez ubicado el país dentro del panorama latinoamericano en cuanto respecta a los niveles de urbanización alcanzados por los países de la región, es importante conocer también, cómo se ha ido dando el crecimiento de la población urbana en dicho país a través del tiempo.

En base a las poblaciones evaluadas y corregidas por omisión, correspondientes a los censos de población levantados en los años 1950-1964 y 1973 y llevadas al 30 de junio de los años 1950, 1965 y 1975 respectivamente^{2/}, se

2/ Ver trabajo inédito de Raúl Sosa. Proyecciones de la población urbano y rural de Guatemala para el período 1975-2000.

presenta en el cuadro 2 los niveles de urbanización, diferencias e incrementos porcentuales por grandes grupos de edad y por sexo para esas mismas fechas. En 1950 el nivel de urbanización de la población de Guatemala fluctuaba en torno al 30 por ciento, siendo mayor en el sexo femenino que en el masculino. A partir de este año y hasta 1965 se nota que el incremento medio anual en el porcentaje de población urbana fue en las mujeres de 0,12, un poco más de la mitad del alcanzado por el sexo masculino (0,21), en el mismo período. El grupo de 15 a 44 años de edad también en las mujeres, se destaca por haber tenido en el período considerado un incremento significativamente menor con respecto a los demás grupos de edad.

Si se observa el incremento medio anual registrado en el período siguiente (1965-1975) y se compara con el alcanzado en el período anterior se aprecia con respecto al total, que si bien éste disminuyó levemente para el sexo masculino, aumentó significativamente para el sexo femenino pasando de 0,12 en el período anterior (1950-1965), a 0,26 en el período considerado. Además es notoria la forma en que aumentó este incremento en el grupo de edad 15 a 44 años en cada uno de los sexos, destacándose como los mayores registrados en dicho período. Este hecho pone en evidencia una intensidad migratoria para ambos sexos, del grupo de edad comprendido entre los 15 y los 44 años siendo de una magnitud mayor en las mujeres que en los hombres, (0,35 y 0,28 respectivamente). Este hecho pudo deberse tal vez a la influencia de ciertos factores como: la necesidad de conseguir mayores condiciones económicas de las que poseían en las zonas rurales, o impulsados por el deseo de encontrar un mejor nivel de capacitación. En la columna No. 6 del cuadro 2 se indican las diferencias porcentuales en el nivel de urbanización para el período 1950-1975; la cual muestra que los incrementos logrados en el nivel de urbanización por los grupos de edades en los 25 años son similares entre un sexo y otro con excepción del grupo de edad 65 y más, donde el incremento es claramente superior (casi el doble) en el sexo masculino.

CUADRO 2

GUATEMALA.
NIVELES Y RITMO DE URBANIZACION DE LA POBLACION, POR SEXO Y GRANDES
GRUPOS DE EDAD, PERIODO 1950- 1975

GRUPOS DE EDAD	PORCENTAJE POBLACION URBANA			Δ MEDIO ANUAL EN EL % DE POBLACION URBANA		DIFERENCIA ABSOLUTA EN EL NIVEL DE URBANIZACION	Δ PORCENTUAL EN EL NIVEL DE UR. BANIZACION PERIO DO 1950-1975
	1950	1965	1975	1950-1965	1965-1975	1950- 1975	
HOMBRES	(4)	(2)	(3)	(4) = (2) - (1) / 15	(5) = (3) - (2) / 10	(6) = (3) - (1)	(7) = (6) / (1)
Total	29.19	32.30	34.14	0.21	0.18	4.95	17.0
0- 14	27.07	30.94	32.01	0.26	0.11	4.94	18.2
15- 44	30.75	32.83	35.59	0.14	0.28	4.84	15.7
45- 64	31.20	35.46	36.08	0.28	0.06	4.88	15.6
65 y más	30.02	35.04	37.88	0.33	0.28	7.86	26.2
MUJERES							
Total	33.36	35.19	37.80	0.12	0.26	4.44	13.3
0- 14	29.38	32.15	33.76	0.18	0.16	4.38	14.9
15- 44	34.93	36.35	39.82	0.09	0.35	4.89	14.0
45- 64	39.62	40.87	42.98	0.08	0.21	3.36	8.5
65 y más	43.92	44.78	48.06	0.06	0.33	4.14	9.4

FUENTE: CUADRO N. 7

Para conocer la manera cómo se dio el ritmo de urbanización en el período 1950-1975 en la República de Guatemala, se ha dispuesto el cuadro 3 en donde aparecen las tasas de crecimiento urbano-rural así como también las tasas diferenciales de crecimiento urbano-rural: D.C.U.R.(6 d).

Como puede apreciarse a través de la D.C.U.R. el ritmo de urbanización ha sido lento tanto en el período 1950-1965 como en el período 1965-1975 (menos del 1 por ciento), notándose además que dicho ritmo casi no se ha acelerado de un período a otro y destacándose que si bien el ritmo de urbanización fue más lento en la población femenina en el período 1950-1965, éste fue mucho más lento entre los hombres en el decenio siguiente.

Todo lo descrito anteriormente lleva a concluir que el proceso de urbanización en Guatemala durante el período 1950-1965 ha aumentado en forma bastante lenta, pero de todas maneras con un ritmo de urbanización más acelerado en las mujeres que en los hombres, como consecuencia principalmente de una mayor intensidad en el movimiento migratorio de las mujeres rurales hacia las zonas urbanas, que la provocada en ese mismo período por el sexo masculino.

*
* *

CUADRO 3.

GUATEMALA.

TASAS DE CRECIMIENTO URBANO RURAL Y TASA DIFERENCIAL DE CRECIMIENTO URBANO-RURAL, PARA AMBOS SEXOS EN LOS PERIODOS (1950-1965) Y (1965-1975)

TASAS	1950 - 1965			1965 - 1975		
	AMBOS SEXOS	HOMBRES	MUJERES	AMBOS SEXOS	HOMBRES	MUJERES
μ	0.03211	0.03374	0.03061	0.03472	0.03387	0.03552
μ_r	0.02458	0.02401	0.02520	0.02494	0.02558	0.02425
d	0.00752	0.00973	0.00540	0.00977	0.00828	0.01126

μ : Tasa Anual de Crecimiento urbano

μ_r : Tasa Anual de Crecimiento Rural.

d : Tasa Diferencial Anual de Crecimiento Urbano-Rural.

FUENTE : CUADROS Nos 4, 5 y 6.

II. DOS METODOS DE PROYECCION DE LA POBLACION URBANA Y RURAL PROPUESTOS POR EL MANUAL VIII DE NACIONES UNIDAS

2.1. Fundamento teórico de los métodos:

Los métodos de proyección de la población urbana-rural por sexo y edad propuestos por el Manual VIII de las N.U. y de los cuales se contemplan en este trabajo los llamados Métodos Mixtos, se caracterizan por ser de naturaleza mecánica en cuya elaboración se tiene en cuenta la composición por sexo y edad de la población, pero no los distintos efectos de las tendencias de sus componentes tales como: la fecundidad, la mortalidad, la migración y re-clasificación de zonas.

La hipótesis implícita en estos métodos, supone que el nivel de urbanización aumenta en tal forma a través del tiempo, que puede asociarse a una curva de tipo logístico que describe su comportamiento.

En estos métodos de proyección, se emplea pues, una progresión logística en el porcentaje de población urbana; y en el cálculo directo del aumento de porcentaje en el tiempo, se parte de la base de que dicho aumento relativo se da:

- a. En magnitudes pequeñas por unidad de tiempo cuando el porcentaje de población urbana se sitúa muy bajo o bien muy alto.
- b. Y en magnitudes más amplias por unidad de tiempo cuando el nivel porcentual de urbanización se encuentra en un punto intermedio.

En otras palabras, el aumento del porcentaje urbano en el tiempo sigue una curva en forma de: "" (curva logística). Ahora bien, es difícil determinar

simultáneamente, qué aumento de porcentaje cabe esperar en cualquier período de tiempo dado. Gracias a la transformación logística de las cifras de porcentaje, puede entonces proyectarse un esquema razonable de crecimiento porcentual a través del tiempo.

Otra característica bien importante en estos métodos de proyección propuestos por las Naciones Unidas, es que en el empleo de estos métodos, el ritmo de urbanización se mide por medio de la diferencia neta entre la tasa de crecimiento de la población urbana y la de la población rural (D.C.U.R. ó d). Hay varias razones para utilizar la diferencia de crecimiento urbano-rural como medida del ritmo de urbanización; como el hecho de que con su uso se evitan resultados absurdos. Así por ejemplo en una gran variedad de circunstancias, incluidas virtualmente todas las que pueden llegar a darse, cabe partir de la hipótesis de que una D.C.U.R. observada en el pasado, puede también mantenerse por un período en el futuro sin conducir a resultados ilógicos^{3/}. Además esto se cumple sean cuales fueren el nivel actual de urbanización y la tasa de crecimiento de la población total, ya sea que la población rural esté aumentando o disminuyendo.

El fundamento propio de estos métodos de proyección, lo constituye la característica que expresa la relación entre la hipótesis de una D.C.U.R. constante y la de una curva logística, en el porcentaje de población urbana.

Esta relación se expresa de la siguiente manera:

$$100 \frac{U_t}{T_t} = \frac{100 \frac{U_0}{R_0} e^{dt}}{1 + \frac{U_0}{R_0} e^{dt}} \quad \text{donde:}$$

3/ Ver página 28, párrafo 107-109 del Manual VIII de Naciones Unidas.

To, Uo, y Ro son el total de las poblaciones urbana y rurales al comienzo del periodo.

Tt, Ut, Rt son las mismas poblaciones después de t años.

d = D.C.U.R. o sea la diferencia entre las tasas exponenciales de crecimiento de la población urbana y rural (u y r respectivamente).

-Ver demostración de esta Relación en el anexo 1-.

La fórmula presentada es valedera en el curso del tiempo, aún cuando u y r puedan variar con el tiempo siempre que la diferencia u-r, se mantenga constante. Si se toma el punto de origen de la curva logfstica (t = 0) en el punto en que el nivel de urbanización es de 50%, entonces Uo = Ro y la fracción $\frac{Uo}{Ro} = 1$. Si además hacemos que d (el nivel de la D.C.U.R. en porcentaje por año), sea igual a la unidad, la fórmula se reduce a:

$$100 \frac{Ut}{Tt} = \frac{100 e^t}{1 + e^t}$$

En el anexo 1 aparecen tabulados los valores de esta curva que van del 1% a más del 99%.

2.2. Descripción de los Métodos de Proyección de la población urbana y rural por sexo y edad (Métodos Mixtos)

2.2.1. Método 1:

Llamado Método de estimación de los grupos por sexo y edad de la población urbana y rural, mediante el empleo de la curva logfstica.

a. Información Básica:

- i. La población base de la proyección está constituida por la población urbana y rural por sexo y grupos de edad, la cual es tomada de un censo de población ojalá previamente evaluado y corregido.
- ii. Contar con una proyección de la población total por sexo y grupos de edad para los años de proyección de la población urbana y rural.
- iii. Obtener la población global urbana y rural para ambos sexos y/o por sexos, para por lo menos dos momentos, que permitan calcular la D.C.U.R. global por sexo (o las D.C.U.R.), es decir una medida del ritmo de urbanización de la población total por sexo.
- iv. Para efectos de la transformación de los porcentajes de población urbana, en sus correspondientes niveles logísticos es necesario contar con la llamada tabla de la curva logística tabulada en el anexo 1.

b. Hipótesis del Método:

Este método de proyección supone que el incremento medio anual del nivel logístico en cada uno de los períodos que se proyectan para cada grupo por sexo y edad, es el mismo que el incremento medio anual del nivel logístico para la población total, estimado para un período intercensal anterior.

c. Procedimiento de Cálculo:

- i. Cálculo de porcentaje de población urbana total para cada grupo de edad y por sexo en la población tomada como base.

- ii. Transformación de estos porcentajes de población urbana (obtenidos en el numeral i), en niveles logísticos, mediante el empleo de la tabla de la curva logística.
- iii. Obtención del incremento medio anual del nivel logístico, por sexo. El cual se determina haciendo la diferencia entre el nivel logístico alcanzado por la población base y el nivel correspondiente a la población a la fecha de un censo anterior. La diferencia así obtenida, se divide por el número de años transcurridos entre ambas fechas (la de la población base y la del censo anterior).
- iv. Ya obtenidos los incrementos medios anuales de cada sexo; (incrementos que permanecerán constantes en cada uno de los años de proyección), son multiplicados por el número de años que hay entre la fecha de la población base y el primer momento posterior al cual se está proyectando. Luego estos incrementos se le suman a cada uno de los niveles logísticos correspondientes a los grupos de edad de la población base, a fin de obtener los niveles logísticos de cada sexo, estimados al primer momento de la proyección.
- v. Haciendo uso de la tabla de la curva logística, los niveles logísticos estimados para cada grupo de edad en cada sexo al primer momento de la proyección, se transforman en los porcentajes de población urbana.
- vi. Ya estimados los porcentajes de población urbana para cada grupo de edad; éstos se aplican a la población total proyectada, para obtener los efectivos por grupos de edad de cada sexo de la población urbana en dicho momento de la proyección.

- vii. Por simple diferencia entre los efectivos correspondientes a cada grupo de edad de cada sexo de la población total proyectada y sus respectivos de la población urbana estimada, se obtiene la población rural estimada por grupos de edad y para cada sexo.
- viii. Para proyectar la población urbana y rural por sexo de cada grupo de edad, a un segundo momento de proyección, basta sumar al nivel logístico de cada grupo de edad en cada sexo al primer momento de proyección, el incremento medio anual que se ha supuesto constante (según se explica en el numeral iii.), previamente multiplicado por el número de años comprendidos entre las fechas al primero y segundo momento de proyección. Los pasos siguientes son los mismos descritos en los numerales v., vi. y vii., pero ya aplicados al segundo momento de proyección.

2.2.2. Método II:

Llamado Método para proyectar la población urbana y rural por sexo y grupos de edad en el que se emplean las relaciones de residencia urbana, para grupos fijos por sexo y edad.

a. Información Básica:

- i. Debe disponerse de la población total urbana y rural por sexo y grupos de edad correspondientes a dos censos de población sucesivos.
- ii. Contar con una proyección de la población total por sexo y grupos de edad para los años de proyección de la población urbana y rural.

- iii. Para efectos de la transformación de los porcentajes de población urbana, en sus correspondientes niveles logísticos, es necesario contar con una tabla de la curva logística, la cual se encuentra tabulada en el anexo 1.

b. Hipótesis del Método;

Este método de proyección supone que en el futuro, el incremento medio anual en el nivel logístico de cada grupo de edad en cada sexo, será el mismo que el incremento medio anual en el nivel logístico previamente calculado con los datos pertinentes a los dos censos sucesivos, para los respectivos grupos de edad en cada sexo.

2.3. Procedimiento de Cálculo:

1. Se calculan los porcentajes de población urbana para cada grupo de edad, según sexo de los últimos dos censos.
2. Estos porcentajes se transforman en niveles logísticos, mediante el empleo de la tabla de la curva logística.
3. Se determinan los incrementos medios anuales en el nivel logístico de la siguiente manera: Se hacen las diferencias para cada sexo entre el nivel logístico de cada grupo de edad, alcanzado en el último censo, con sus respectivos del censo inmediatamente anterior. La diferencia así obtenida se divide por el número de años transcurridos entre ambos censos.
4. Estos incrementos medios anuales en el nivel logístico, se suman a los respectivos niveles logísticos, de la población tomada como base, no sin antes haberlos multiplicado por el número de años que hay entre la fecha de la población base y la del primer momento de proyección; dando como resultado la estimación de los niveles logísticos alcanzados por cada grupo de edad y sexo, al primer momento de la proyección.

5. Con el empleo de la tabla de la curva logística, los niveles estimados se transforman en los porcentajes de población urbana para cada grupo de edad y sexo.
6. Estos porcentajes se aplican a la población total previamente proyectada, obteniéndose así, la población urbana estimada correspondiente a cada grupo de edad.
7. Por simple diferencia entre los efectivos correspondientes a cada grupo de edad de la población total proyectada y sus respectivos de la población urbana estimada, se obtiene la población rural estimada por sexo y grupos de edad.
8. Para proyectar la población urbana y rural de cada grupo de edad en cada sexo, a un segundo momento; basta sumar el nivel logístico de cada grupo de edad en cada sexo al primer momento de la proyección, el incremento medio anual de su propio grupo (obtenido entre los dos censos sucesivos) no sin antes haberlos multiplicado por el número de años transcurridos, entre la fecha del primer momento de proyección y la correspondiente del momento al cual se va a proyectar.

*
* *

III. APLICACION DE LOS METODOS DE PROYECCION MIXTOS A GUATEMALA PARA EL PERIODO 1965 - 1975

3.1. Nota Preliminar:

Gracias a que se dispone de la información correspondiente a los censos de población levantados en los años 1950, 1964 y 1973, evaluada y corregida por omisión y llevada al 30 de junio de los años 1950, 1965 y 1975^{4/} respectivamente (ver cuadros 4, 5 y 6), resulta interesante estimar por cada uno de los dos métodos de proyección, las poblaciones urbana y rural por sexo y grupos de edad al 30 de junio de 1975, basándose en la información de los censos de 1950 y 1965. Pues de esta forma se podrán comparar los resultados obtenidos por las estimaciones calculadas por estos dos métodos, con los correspondientes a los de las poblaciones urbana y rural, evaluados y corregidos por omisión a la misma fecha.

Esta comparación permitirá dar una idea de los posibles errores que se pueden cometer al realizar las estimaciones correspondientes a los métodos de proyección que se tratan en el presente trabajo.

3.2. Aplicación del Método 1:

En las tres primeras columnas del cuadro 7 se indican los porcentajes de población urbana según sexo por grupos de edad de Guatemala al 30 de junio de 1950. A simple vista se observa que el porcentaje de urbanización es diferencial por sexo, siendo mayor en las mujeres que en los hombres, tanto para el total como para cada grupo de edad, aumentando esta diferencia a medida que avanza la edad, lo cual refleja una mayor propensión de la mujer con respecto al hombre de las zonas rurales, a fijar su residencia en las zonas urbanas.

^{4/} Ver trabajo inédito de Raúl Sosa, Proyecciones de la población..., op.cit.

CUADRO 4

GUATEMALA:
POBLACION CORREGIDA TOTAL URBANA Y RURAL SEGUN GRUPOS DE EDAD Y SEXO AL 30 DE JUNIO DE 1950

GRUPOS DE EDAD	TOTAL			URBANO			RURAL		
	AMBOS SEXOS	HOMBRES	MUJERES	AMBOS SEXOS	HOMBRES	MUJERES	AMBOS SEXOS	HOMBRES	MUJERES
TOTAL	3053578	1548480	1505098	954211	452073	502138	2099367	1096407	1002960
0 - 4	548626	278444	270182	152834	75036	77798	395792	203408	192384
5 - 9	413839	210326	203513	115820	56370	59400	298009	153956	144053
10 - 14	351964	178914	173050	102153	49352	52801	249811	129562	120249
15 - 19	322777	163965	158812	99047	47568	51479	223730	116397	107333
20 - 24	287337	146061	141276	92846	44529	48317	194491	101532	92959
25 - 29	232085	118070	114015	77240	36792	40448	154845	81278	73567
30 - 34	184420	93960	90460	62594	29748	32846	121826	64212	57614
35 - 39	149863	76442	73421	51632	24411	27221	98231	52031	46200
40 - 44	126673	64485	62188	44132	20819	23313	82541	43666	38875
45 - 49	115146	58540	56606	40494	18774	21720	74652	39766	34886
50 - 54	88575	44876	43699	31036	14080	16956	57539	30796	26743
55 - 59	79132	39839	39293	27949	12070	15879	51183	27769	23414
60 - 64	63095	31359	31736	22881	9555	13326	40214	21804	18410
65 - 69	44268	21599	22669	17005	6779	10226	27263	14820	12446
70 - 74	17552	8485	9067	6789	2667	4122	10763	5818	4945
75 - 79	11444	5400	6044	4275	1604	2671	7169	3796	3373
80 y más	16782	7715	9067	5474	1919	3555	11308	5796	5512

FUENTE: SOSA RAUL. PROYECCION DE LA POBLACION URBANO Y RURAL SEGUN GRUPOS DE EDAD Y SEXO DE GUATEMALA. (TRABAJO INEDITO). CELADE 1976.

CUADRO 5

GUATEMALA:
POBLACION CORREGIDA TOTAL URBANO Y RURAL SEGUN GRUPOS DE EDAD Y SEXO AL 30 DE JUNIO
DE 1965

GRUPOS DE EDAD.	TOTAL			URBANO			RURAL		
	AMBOSSEXOS	HOMBRES	MUJERES	AMBOSSEXOS	HOMBRES	MUJERES	AMBOSSEXOS	HOMBRES	MUJERES
TOTAL	4580272	2321653	2258619	1544723	749926	794797	3035549	1571727	1463822
0 - 4	823660	418756	404904	252699	128178	124521	570961	290578	280383
5 - 9	670189	340451	329738	211723	105264	106459	458466	235187	223279
10 - 14	569752	289772	279980	186291	91102	95189	383461	198670	184791
15 - 19	469880	239147	230733	158325	76620	81705	311555	162527	149028
20 - 24	379453	193203	186230	130205	63039	67166	249248	130164	119084
25 - 29	321562	163505	158057	110900	53774	57126	210662	109731	100931
30 - 34	289823	147274	142549	100695	48760	51935	189128	98514	90614
35 - 39	253826	128941	124885	89359	42909	46450	164467	86032	78435
40 - 44	201551	102248	99303	72753	34763	37990	128793	67485	61313
45 - 49	156705	79144	77561	58261	27595	30666	98444	51549	46895
50 - 54	123245	61843	61402	46914	22053	24856	76331	39785	36546
55 - 59	99191	49334	49357	38506	17685	20821	60685	31649	29036
60 - 64	83606	41454	42152	32852	14847	18005	50754	26607	24147
65 - 69	56965	28117	28848	22960	10104	12856	34005	18013	15992
70 - 74	41997	20438	21559	17016	7276	9740	24981	13162	11819
75 - 79	24998	11806	13192	10034	4052	5982	14964	7754	7210
80 y más	13869	6220	7649	5230	1900	3330	8639	4320	4319

FUENTE : PROYECCION DE LA POBLACION URBANA-RURAL SEGUN GRUPOS DE EDAD Y SEXO. METODO DE LAS COMPONENTES
PERIODO - 1975-2000. TRABAJO INEDITO DE RAUL SOJA, CELADE 1976.

CUADRO 6

GUATEMALA
POBLACION CORREGIDA TOTAL, URBANA Y RURAL SEGUN GRUPOS DE EDAD Y SEXO AL 30 DE JUNIO DE 1975

GRUPOS DE EDAD	TOTAL			URBANO			RURAL		
	AMBOS SEXOS	HOMBRES	MUTERES	AMBOS SEXOS	HOMBRES	MUTERES	AMBOS SEXOS	HOMBRES	MUTERES
TOTAL	6081639	3082244	2999395	2186030	1052267	1133763	3895609	2029977	1865632
0 - 4	1048417	534229	514188	322926	162483	160443	725491	371746	353745
5 - 9	858187	436753	421434	284330	140649	143681	573857	296104	277753
10 - 14	746425	379208	367217	264824	129013	135811	481601	250195	231406
15 - 19	646213	328191	318022	241625	116566	125059	404588	211625	192963
20 - 24	552902	280961	271941	211508	101523	109685	341394	179138	162256
25 - 29	451518	229313	222205	171793	82613	89180	279725	146700	133025
30 - 34	360739	183136	177603	135116	64778	70338	225623	118358	107265
35 - 39	303042	153605	149437	112435	53476	58959	190607	100129	90478
40 - 44	270489	136816	133673	101266	47658	53608	169223	89158	80065
45 - 49	234201	118088	116113	89717	41711	48006	144484	76377	68107
50 - 54	182536	91554	91034	71769	32939	38830	110819	58615	52204
55 - 59	137074	68173	68901	55395	24993	30402	81679	43180	38499
60 - 64	102018	50581	51437	42379	18850	23529	59639	31731	27908
65 - 69	75739	37316	38423	32475	14253	18222	43264	23063	20201
70 - 74	56250	27622	28628	24574	10686	13888	31676	16936	14740
75 - 79	31735	15455	16280	13374	5906	7968	17861	9549	8312
80 y más	24102	11243	12859	10024	3870	6154	14078	7373	6705

FUENTE : SOSA RAUL. PROYECCION DE LA POBLACION URBANA Y RURAL SEGUN GRUPOS DE EDAD Y SEXO, DE GUATEMALA.
TRABAJO INEDITO. CELADE. 1976

CUADRO 7

GUATEMALA:
 PORCENTAJE DE POBLACION URBANA POR SEXO Y GRUPOS DE EDAD SEGUN POBLACIONES LLEVADAS AL 30 DE JUNIO DE 1950, 1965, Y 1975

GRUPOS DE EDAD	30 DE JUNIO 1950			30 DE JUNIO 1965			30 DE JUNIO 1975		
	AMBOS SEXOS	HOMBRES	MUTERES	AMBOS SEXOS	HOMBRES	MUTERES	AMBOS SEXOS	HOMBRES	MUTERES
TOTAL	31.25	29.19	33.36	33.73	32.30	35.19	35.94	34.14	37.80
0 - 4	27.86	26.95	28.79	30.68	30.61	30.75	30.80	30.41	31.20
5 - 9	26.99	26.80	29.19	31.59	30.92	32.29	33.13	32.20	34.09
10 - 14	29.02	27.58	30.51	32.70	31.44	34.00	34.55	34.02	36.98
15 - 19	30.68	29.01	32.42	33.69	32.04	35.41	37.39	35.51	39.32
20 - 24	32.31	30.49	34.20	34.31	32.63	36.06	38.25	36.24	40.33
25 - 29	33.28	31.16	35.43	34.49	32.89	36.14	38.05	36.03	40.13
30 - 34	33.94	31.66	36.31	34.84	33.11	36.43	37.46	35.37	39.60
35 - 39	34.45	31.93	37.09	35.20	33.28	37.19	37.10	34.81	39.45
40 - 44	34.84	32.29	37.49	36.10	34.00	38.26	37.44	34.83	40.10
45 - 49	35.17	32.07	38.37	37.18	34.87	39.54	38.31	35.32	41.34
50 - 54	35.04	31.38	38.80	38.07	35.67	40.43	39.31	35.98	42.65
55 - 59	35.32	30.30	40.41	38.82	35.85	41.76	40.41	36.66	44.12
60 - 64	36.26	30.47	41.99	39.29	35.82	42.72	41.54	37.27	45.74
65 - 69	38.41	31.39	45.11	40.31	35.94	44.56	42.88	38.20	47.42
70 - 74	38.63	31.43	45.46	40.52	35.60	45.13	43.69	38.69	48.51
75 - 79	37.36	29.70	44.19	40.14	34.32	45.35	43.72	38.21	48.94
80 y más	32.62	24.87	39.21	37.71	30.55	43.54	41.59	34.42	47.86

FUENTE: CUADROS 4, 5, 4 6

Los porcentajes más altos de urbanización en el sexo masculino se registran en las edades comprendidas entre los 40 y los 50 años. Mientras que en las mujeres estos porcentajes se registran entre los 60 y los 75 años de edad.

Con el empleo de la tabla de la curva logística, estas relaciones específicas de residencia urbana para el año de 1950, se transforman en los niveles logísticos correspondientes para cada sexo (en las dos primeras columnas del cuadro 8 se indican estos niveles logísticos).

Los porcentajes de población urbana por sexo, correspondientes a la población total del 30 de junio de 1965 son: 32,30 por ciento para hombres y 35,19 por ciento para mujeres. Estos porcentajes representan niveles logísticos de - 74,0 y 61,1 respectivamente, para cada sexo.

Estableciendo las diferencias para cada sexo, entre los niveles logísticos de la población total de 1965 y de la población total de 1950, se obtienen incrementos en nivel logístico de 14,6 y 8,1 para hombres y mujeres respectivamente y que traducidos en incrementos medios anuales determinan valores de 0,973 para los hombres y de 0,540 para las mujeres.

Para fines de la estimación de los niveles logísticos al 30 de junio de 1975, se supone que estos aumentos medios anuales en el nivel para cada sexo serán constantes en cada grupo de edad durante el período 1965-1975. O sea que el aumento en el nivel logístico será en dicho período de 9,73 para cada grupo de edad en los hombres y de 5,40 para cada grupo de edad en las mujeres. (En el anexo 3 se indica la forma cómo fueron obtenidos los niveles logísticos estimados tanto al 30 de junio de 1965 como los estimados para 1975 a la misma fecha).

Una vez obtenidos los niveles logísticos estimados al 30 de junio de 1975 por sexo y para cada grupo de edad, éstos se transforman en porcentajes de población urbana mediante el empleo de la tabla de la curva logística. A su vez, los porcentajes obtenidos se multiplican por la población total evaluada y corregida al 30 de junio de 1975, obteniéndose así los efectivos de población urbana estimados para cada grupo de edad y por sexo, a la misma fecha. (Ver anexo 3).

CUADRO 8

GUATEMALA.
NIVELES LOGISTICOS CORRESPONDIENTES A LOS PORCENTAJES DE POBLACION
URBANA POR SEXO Y GRUPOS DE EDAD, SEGUN POBLACIONES LLEVADAS AL
30 DE JUNIO DE LOS AÑOS 1950, 1965 Y 1975

GRUPOS DE EDAD	NIVEL LOGISTICO 1950		NIVEL LOGISTICO 1965		NIVEL LOGISTICO 1975	
	HOMBRES	MUJERES	HOMBRES	MUJERES	HOMBRES	MUJERES
TOTAL	- 88.6	- 69.2	- 74.0	- 61.1	- 65.7	- 49.8
0-4	- 99.6	- 90.6	- 81.8	- 81.2	- 82.8	- 79.1
5-9	- 100.3	- 88.6	- 80.4	- 78.7	- 74.5	- 65.9
10-14	- 96.5	- 82.3	- 78.0	- 66.3	- 66.2	- 53.3
15-19	- 89.5	- 73.5	- 75.2	- 60.1	- 59.7	- 43.4
20-24	- 82.4	- 65.4	- 72.5	- 57.3	- 56.5	- 39.2
25-29	- 79.3	- 59.8	- 71.3	- 56.9	- 57.4	- 40.0
30-34	- 76.9	- 56.2	- 70.3	- 55.7	- 60.3	- 42.2
35-39	- 75.7	- 52.9	- 69.6	- 52.4	- 62.7	- 42.8
40-44	- 74.0	- 51.1	- 66.3	- 47.9	- 62.6	- 40.1
45-49	- 75.1	- 47.4	- 62.5	- 42.5	- 60.5	- 35.0
50-54	- 78.2	- 45.6	- 59.0	- 38.5	- 57.6	- 29.6
55-59	- 83.3	- 38.8	- 58.2	- 33.3	- 54.7	- 23.6
60-64	- 82.5	- 32.3	- 58.3	- 29.4	- 52.1	- 17.1
65-69	- 78.2	- 19.6	- 57.8	- 21.8	- 48.1	- 10.3
70-74	- 78.0	- 18.2	- 59.3	- 19.3	- 46.0	- 6.0
75-79	- 86.2	- 23.3	- 64.9	- 18.6	- 48.1	- 4.2
80 y más	- 110.6	- 43.9	- 82.1	- 26.0	- 64.5	- 8.6

3.3. Aplicación del Método II:

Con respecto a este método de proyección, se con- de la población de Guatemala a vivir en las zonas urba pos por sexo y edad. Teniendo como base los datos de de junio de 1950 y 1965 evaluadas y corregidas por omis a los censos de población levantados en los años 1950 y .espectivamente; se calculan las relaciones de residencia urbana (expresada en porcentajes de población urbana) por sexo y para cada grupo de edad. (Ver seis primeras co- lumnas del cuadro 7). Dichas relaciones se transforman en niveles logísticos correspondientes a cada grupo de edad y para cada sexo, mediante el uso de la tabla de la curva logística (Ver cuadro 8, cuatro primeras columnas).

Debido a que este método de proyección supone que el aumento en el nivel logístico de cada grupo de edad según sexo registrado en el período 195-1965 (exactamente 15 años) se mantendrá constante en la proyección (en este caso en- tre 1965-1975); será necesario encontrar el incremento medio anual, del nivel logístico registrado en el período 1950-1965, para cada grupo de edad, para entonces aplicar dicho incremento a los 10 años siguientes.

En el proceso de cálculo descrito en el anexo 3 se indican los incremen- tos del nivel logístico registrados en el período 1950-1965 para cada grupo de edad y por sexo, así como también los niveles logísticos estimados al 30 de junio de 1975, para esos mismos grupos de edad en cada uno de los sexos. Todos y cada uno de los niveles logísticos estimados en 1975, se transforman en porcentajes de población urbana haciendo uso de la tabla de la curva logís- tica. (Ver anexo 3).

La población total de Guatemala, proyectada por grupos de edad según se- xo al 30 de junio de 1975^{5/}, es multiplicada por sus respectivos porcentajes de población urbana, con el objeto de obtener los números proyectados de po- blación urbana, por grupos de edad para cada sexo.

5/ La proyección de la población total de Guatemala, es la realizada por el experto Juan Chackiel, la que aparece publicada por CELADE en el documen- to Serie A, No. 1021.

La población rural correspondiente a la misma fecha, se obtiene restando la población urbana estimada de la población total proyectada (ver anexo 3).

3.4. Análisis de los Resultados:

Tal como ya se había mencionado al principio de este capítulo, resulta interesante conocer la magnitud de las discrepancias que se presentan cuando se comparan los resultados de las estimaciones hechas por los métodos de proyección I y II al 30 de junio de 1975, con los resultados de las poblaciones evaluadas y corregidas por omisión, de la misma fecha (ver cuadro 6).

En los cuadros 9 y 10 se indican, en términos absolutos y relativos, las relaciones entre las poblaciones urbanas estimadas por cada uno de los métodos para cada sexo, y distribuidas en grandes grupos de edad; y las poblaciones urbanas evaluadas y corregidas por omisión, al 30 de junio de 1975.

En términos generales puede decirse que los resultados obtenidos para los totales por los dos métodos de estimación, no difieren significativamente de los correspondientes totales para las poblaciones evaluadas y corregidas al 30 de junio de 1975. Así, el error relativo de estimación respecto al Método I y para el sexo masculino, es sólo de 0,90 por ciento y el error correspondiente en el Método II es de 1,21 por ciento. Ahora, los errores de estimación en el sexo femenino para los totales, con respecto a los métodos I y II son prácticamente iguales, o sea - 3,77 por ciento y - 3,80 por ciento respectivamente.

En cuanto a la comparación por grandes grupos de edad, parece ser de acuerdo a los resultados obtenidos que el Método I da resultados más satisfactorios que el Método II y en una forma más notable en lo que se refiere al sexo masculino.

CUADRO 9

GUATEMALA
 COMPARACION ENTRE LAS POBLACIONES URBANAS POR SEXO Y GRANDES GRUPOS DE EDAD CORREGIDAS
 POR OMISION Y LLEVADAS AL 30 DE JUNIO DE 1975 CON LAS RESPECTIVAS POBLACIONES ESTIMADAS
 POR EL METODO I A LA MISMA FECHA

GRUPOS DE EDAD	MASCULINO				FEMENINO			
	(1)	(2)	(3) = (2) - (1)	(4) = (3) / (1)	(5)	(6)	(7) = (6) - (5)	(8) = (7) / (5)
TOTAL	1052267	1061774	9507	0.90	1133763	1091076	- 42687	- 3.77
0- 14	432145	434196	2051	0.47	439935	420557	- 19378	- 4.40
15- 44	466914	474360	7446	1.59	506829	484707	- 22122	- 4.36
45- 64	118493	120536	2043	1.72	140767	140007	- 760	- 0.54
65 y más	34715	32682	- 2033	- 5.86	46232	45805	- 426	- 0.92

FUENTE: CUADRO 6 Y ANEXO 3

CUADRO 10

GUATEMALA
COMPARACION ENTRE LAS POBLACIONES URBANAS POR SEXO Y GRANDES GRUPOS DE EDAD CORREGIDAS POR
OMISION Y LLEVADAS AL 30 DE JUNIO DE 1975 CON LAS RESPECTIVAS POBLACIONES ESTIMA-
DAS POR EL METODO II A LA MISMA FECHA.

GRUPOS DE EDAD.	MASCULINO				FEMENINO			
	POBLACION URBANA	POBLACION URBANA	ERROR ABSOLUTO	ERROR RELATIVO	POBLACION URBANA	POBLACION URBANA	ERROR ABSOLUTO	ERROR RELATIVO
	(1)	(2)	(3)=(2)-(1)	(4)=(3)/(1)	(5)	(6)	(7)=(6)-(5)	(8)=(7)/(5)
TOTAL	1052267	1065036	12767	1.21	1133763	1090690	- 43073	- 3.80
0- 14	432145	454591	22446	5.19	439935	436796	- 3139	- 0.71
15- 44	466914	449389	- 17525	- 3.75	506829	474214	- 32615	- 6.44
45- 64	118493	126104	7611	6.42	140767	136223	- 4544	- 3.22
65 y más	34715	34952	237	0.68	46232	43457	- 2775	- 6.00

FUENTE: CUADRO 6 ANEXO 4.

De todas maneras se puede conjeturar que las hipótesis implícitas en cada uno de los dos métodos de proyección se cumplen en muy buena forma.

Es importante destacar también, que aunque la evaluación a que se han expuesto estos métodos parece serles favorable, no quiere decir que por ello estos métodos se han sometido a una prueba máxima, ya que hay que tener en cuenta algunos factores que pueden influir a que se afecte la bondad de estos métodos tanto a su favor como en su contra, como pudieran ser por ejemplo: el período de tiempo tenido en cuenta en la proyección, la calidad de la información censal tomada como base, como también que las hipótesis supuestas en cada uno de los métodos no se cumplan debido a que el ritmo de urbanización supuesto por una D.C.U.R. constante, varíe de un período a otro, etc.

*

* *

IV. PROYECCIONES DE LAS POBLACIONES URBANA Y RURAL SEGUN SEXO
Y POR GRUPOS DE EDAD PARA EL PERIODO 1975-2000. BASADOS EN
LA APLICACION DE LOS METODOS I Y II

4.1. Proyección de las poblaciones urbana y rural según sexo y por grupos
de edad para el período 1975-2000 basados en la aplicación del Método I

4.1.1. Datos básicos:

En la elaboración de esta proyección, se tomó como población base la población urbana registrada por el censo del 26 de marzo de 1973 evaluada y corregida por omisión y llevada al 30 de junio de 1975 (ver cuadro 6).

Como la hipótesis del método supone que el incremento registrado en el nivel logístico en el período inmediatamente anterior (1965-1975) se mantiene constante para cada grupo de edad según sexo, fue indispensable disponer de los porcentajes de población urbana con respecto al total de la población evaluada y corregida por omisión del censo del 18 de abril de 1964 y llevada al 30 de junio de 1965, (ver cuadro 5), con el objeto de poder determinar el incremento en el nivel logístico en dicho período el cual fue de 8,3 para el sexo masculino y de 11,3 para el sexo femenino, de los que se deducen incrementos medios anuales de 0,83 y 1,13 respectivamente.

Por otro lado la proyección de la población total que se tuvo en cuenta (para los años 1985 y 2000) con el objeto de que sirviera de aplicador de los porcentajes de población urbana estimados, para así obtener los efectivos urbanos por sexo y grupos de edad en los años mencionados; fue la proyección realizada por el experto: Juan Chackiel^{6/}.

^{6/} Ver publicación de CELADE, Serie A, No. 1021.

4.1.2. Presentación de Resultados

CUADRO 11

PROYECCION DE LA POBLACION URBANA DE GUATEMALA SEGUN SEXO POR GRUPOS
QUINQUENALES DE EDAD METODO I
1975 - 2000

GRUPOS DE EDAD	MASCULINA			FEMENINA		
	1975	1985	2000	1975	1985	2000
TOTAL	1052267	1471199	2377229	1133763	1610051	2659832
0 - 4	162483	213068	317957	160443	214209	327284
5 - 9	140649	192763	290546	143681	199692	308207
10 - 14	129013	176395	270701	135811	188426	293804
15 - 19	116566	158929	250926	125059	172554	276823
20 - 24	101823	141375	226579	109685	154815	250864
25 - 29	82613	120851	196042	89180	132848	218423
30 - 34	64778	100760	164946	70338	111369	185380
35 - 39	53476	80355	140641	58959	87980	160633
40 - 44	47658	63665	119341	56608	72542	139318
45 - 49	41711	53449	101727	48006	62342	120325
50 - 54	32939	47552	82062	38830	56757	98914
55 - 59	24993	40405	63701	30402	49636	78953
60 - 64	18850	30261	50577	23529	38288	64975
65 - 69	14253	21458	41254	18222	27831	54345
70 - 74	10686	14323	30200	13888	18985	39678
75 - 79	5906	8701	17518	7968	12028	23898
80 y más	3870	6409	12004	6154	9749	18008

CUADRO 12

PROYECCION DE LA POBLACION RURAL DE GUATEMALA SEGUN SEXO POR GRUPOS
QUINQUENALES DE EDAD METODO I
1975 - 2000

GRUPOS DE EDAD	MASCULINA			FEMENINA		
	1975	1985	2000	1975	1985	2000
TOTAL	2029977	2603842	3697455	1865632	2356871	3256946
0 - 4	371746	448815	591653	353745	421978	544477
5 - 9	296104	373703	497580	277753	344736	449335
10 - 14	250195	315625	426245	231406	286778	377628
15 - 19	211625	265724	370613	192963	237867	322267
20 - 24	179138	228929	324112	162256	204636	280033
25 - 29	146700	197432	282966	133025	177009	245780
30 - 34	118358	169480	245983	107265	151691	213237
35 - 39	100129	138442	214050	90478	125295	185885
40 - 44	89158	109578	182221	80065	96754	156924
45 - 49	76377	90083	151451	68107	79014	128791
50 - 54	58615	77854	118685	52204	68154	100309
55 - 59	43180	64261	89496	38499	56132	75329
60 - 64	31731	46892	69235	27908	40575	58091
65 - 69	23063	31946	54259	20201	27555	46310
70 - 74	16936	20882	38894	14740	18005	35297
75 - 79	9549	12953	23040	8312	11204	21646
80 y más	7373	11243	17872	6705	9489	15608

4.2. Proyección de las poblaciones urbana y rural según sexo y por grupos de edad para el período 1975-2000. Basados en la aplicación del Método II

4.2.1. Datos básicos:

La población base tomada para esta proyección es la misma que se utilizó para la proyección anterior (Método I) ^{7/}. Ver anexo.

De acuerdo a la hipótesis propia de este método de proyección, la cual supone que el incremento en el nivel logístico registrado para cada grupo de edad del período intercensal inmediatamente anterior se mantiene constante en ese mismo grupo de edad a lo largo de la proyección; fue necesario disponer de las poblaciones registradas en los censos de 1964 y 1973 llevadas al 30 de junio de 1965 y 1975 respectivamente ^{8/}, con el objeto de poder determinar dichos incrementos. La proyección de la población total utilizada (para los años 1985 y 2000) con el objeto de que sirviera de aplicador de los porcentajes de población urbana estimados, para así, obtener los efectivos urbanos por sexo y grupos de edad en los años mencionados; fue la proyección realizada por el experto Juan Chackiel ^{9/}.

^{7/} Ver trabajo inédito de Raúl Sosa, Proyecciones de la población..., op.cit.

^{8/} Ibid.

^{9/} Proyección realizada por Juan Chackiel, CELADE, Serie A, No. 1021.

4.2.2. Presentación de Resultados

CUADRO 13

PROYECCION DE LA POBLACION URBANA DE GUATEMALA SEGUN SEXO POR
GRUPOS QUINQUENALES DE EDAD METODO II

GRUPOS DE EDAD	MASCULINA			FEMENINA		
	1975	1985	2000	1975	1985	2000
TOTAL	1052267	1481211	2417745	1133763	1616210	2674589
0 - 4	162483	209616	305866	160443	201340	281964
5 - 9	140649	189723	279309	143681	201593	315176
10 - 14	129013	180832	295237	135811	190365	300927
15 - 19	116566	166151	278412	125059	177977	297149
20 - 24	101823	148165	245043	109685	160834	273542
25 - 29	82613	125056	212555	89190	137113	234770
30 - 34	64778	101836	169201	70338	112784	190942
35 - 39	53476	79644	137766	58959	89096	157020
40 - 44	47658	61824	111711	56608	71095	132918
45 - 49	41711	51353	92335	48006	61021	114491
50 - 54	32939	45533	73866	38830	56014	95977
55 - 59	24993	39221	59321	30402	49214	77410
60 - 64	18850	29875	49064	23529	38435	65741
65 - 69	14253	21637	42100	18222	27859	54370
70 - 74	10686	14750	32356	13888	19170	39865
75 - 79	5906	9152	19691	7968	12208	24069
80 y más	3870	6793	13412	6154	10042	18258

CUADRO 14
PROYECCION DE LA POBLACION RURAL DE GUATEMALA SEGUN SEXO POR
GRUPOS QUINQUENALES DE EDAD METODO II

GRUPOS DE EDAD	MASCULINA		FEMENINA	
	1975	2000	1975	2000
TOTAL	2029977	3651939	1865632	3242189
0- 4	371746	603744	353745	434847
5- 9	296104	508317	277753	342835
10- 14	250195	401709	231406	284839
15- 19	211625	343127	192963	232444
20- 24	179138	305648	162256	198617
25- 29	146700	286453	133025	172744
30- 34	118358	240828	107265	120276
35- 39	100129	216925	90478	124179
40- 44	89158	190358	80065	98201
45- 49	76577	160843	68107	80335
50- 54	58615	126881	52204	68897
55- 59	43180	93876	38499	56554
60- 64	31731	70743	27908	40378
65- 69	23063	53413	20201	27527
70- 74	16936	36738	14740	17820
75- 79	9549	20867	8312	11024
80 y más	7373	16164	6705	9196

4.3. Análisis de los resultados obtenidos en las proyecciones realizadas por los Métodos I y II

Con el objeto de permitir una comparación entre los resultados obtenidos por cada uno de los métodos de proyección se presentan en el cuadro 21 los porcentajes de población urbana estimados para los años 1985 y 2000, por sexo y grandes grupos de edad.

Como puede apreciarse en el cuadro 15, los porcentajes de población urbana con respecto al total por sexo y para cada método de proyección en los años 1975, 1985 y 2000 muestran, con respecto al sexo masculino, que los niveles de urbanización alcanzados en cada uno de estos años no difieren significativamente entre uno y otro método. En cuanto al sexo femenino, los porcentajes de población urbana obtenidos para el total por cada uno de estos dos métodos de los respectivos años de proyección, también son bastante similares ya que las diferencias entre ellos carecen de importancia.

Además, cuando se comparan los niveles de urbanización alcanzados por los grandes grupos de edad, entre un método y otro con respecto a cualquiera de los dos sexos, también se manifiesta la misma tendencia que se refleja para el total; de tal manera que para ningún grupo de edad en cualquiera de los sexos y para los dos años de proyección, las diferencias entre los porcentajes de urbanización alcanzados por la aplicación de cada uno de los métodos no exceden al 3 por ciento.

En el cuadro 16 se indican las tasas diferenciales de crecimiento urbano rural (u - r), calculadas para cada uno de los métodos según sexo, en los dos periodos que comprende la proyección.

Tal como se mencionó en el capítulo II de este trabajo, la D.C.U.R. mide el ritmo de urbanización a que estuvo sometida la población en un periodo determinado. Pues bien, las tasas diferenciales de crecimiento urbano-rural

CUADRO 15

GUATEMALA:
ESTIMACION DE LOS PORCENTAJES DE POBLACION URBANA PARA GRANDES GRUPOS DE EDAD
POR SEXO SEGUN METODOS I Y II

GRUPOS DE EDAD	M A S C U L I N O					F E M E N I N O				
	1975	1985		2000		1975	1985		2000	
		METODO I	METODO II	METODO I	METODO II		METODO I	METODO II	METODO I	METODO II
TOTAL	34.14	36.10	36.35	39.13	39.80	37.80	40.59	40.74	44.95	45.20
0-14	32.01	33.86	33.72	36.71	36.79	33.76	36.38	35.83	40.39	39.03
15-44	35.59	37.51	38.45	40.43	42.48	39.82	42.43	43.41	46.72	48.81
45-64	36.08	38.08	36.82	41.00	37.73	42.98	45.91	45.41	50.04	48.73
65 y más	37.88	39.79	40.91	42.96	45.76	48.03	50.87	51.38	53.35	53.60

FUENTE: ANEXOS 3 Y 4

CUADRO 16

GUATEMALA:
 TASAS DE CRECIMIENTO, URBANO Y RURAL Y TASA DIFERENCIAL DE CRECIMIENTO
 URBANO-RURAL PARA PERIODOS 1965-1975, 1975-1985 Y 1985-2000
 METODOS I Y II

TASA DE CRECIMIENTO	MASCULINO			FEMENINO		
	1965-1975	1975-1985	1985-2000	1965-1975	1975-1985	1985-2000
METODO I						
μ	0.03387	0.03351	0.03199	0.03552	0.03507	0.03347
n	0.02558	0.02490	0.02338	0.02425	0.02337	0.02156
d	0.00829	0.00861	0.00861	0.01127	0.01170	0.01191
METODO II						
μ	0.03387	0.03419	0.03280	0.03552	0.03545	0.03358
n	0.02558	0.02451	0.02281	0.02425	0.02311	0.02144
d	0.00829	0.00968	0.00999	0.01127	0.01234	0.01214

FUENTE: CUADROS 11, 12, 13 Y 14

obtenidas como resultado de la aplicación del Método I de proyección, permanecen constantes en cada sexo pero con un mayor ritmo de urbanización en las mujeres que en los hombres. En cambio al aplicar el Método II, la tasa diferencial de crecimiento urbano-rural aumenta levemente a través del tiempo, mostrándose menos acelerada en el sexo masculino que en el femenino; y aún más, registrándose valores más altos (en cada uno de los sexos) que los que se obtuvieron cuando se aplicaba el Método I. Es de suponer que lo que determina tal diferencia, puede deberse a la mayor libertad que tiene cada grupo de edad de incrementarse en un nivel logístico medio anual e igual al obtenido en su propio grupo en el período inmediatamente anterior. O sea, sin tener que depender del incremento que se obtenga con respecto al total de la población, como es el caso en el Método I.

Por otro lado debe aclararse que no hay lugar a sorprenderse por el hecho de no haber obtenido una tasa diferencial de crecimiento urbano-rural constante; pues la hipótesis de un incremento en el nivel logístico constante período a período, en cada grupo de edad no conduce necesariamente a obtener un ritmo de urbanización constante período a período; a no ser de que cada grupo de edad hubiera estado urbanizado en un porcentaje igual. Lo que sí es cierto y puede comprobarse, es que si se calcula la D.C.U.R. para cada grupo de edad en cada período de la proyección, ésta necesariamente debe permanecer constante; ya que como se mencionó en el capítulo II de este trabajo, "existe una relación entre la hipótesis de una D.C.U.R. constante y la de una curva logística en el porcentaje de población urbana".

*
* *

V. ANALISIS COMPARATIVO ENTRE LOS RESULTADOS OBTENIDOS POR LOS
METODOS DE PROYECCION MIXTOS Y LOS CORRESPONDIENTES
CON EL METODO DE LAS COMPONENTES ^{10/}

5.1. Consideraciones preliminares

Antes de desarrollar el análisis propuesto, es prudente comentar en forma general y breve, las características propias del método de proyección de las componentes.

Dentro de los métodos de proyección, el de las componentes (llamado también Método de la supervivencia de las cohortes), parece ser el más importante, pues en él se consideran los niveles y tendencias de las variables demográficas (mortalidad, fecundidad y migración), tanto en el momento actual como en el pasado. La información básica necesaria para proyectar la población no se limita solamente a los datos censales sino que también recurre a otras fuentes de información como pueden ser las estadísticas vitales, encuestas de todo tipo. Por otro lado, este método proyecta cada una de las variables demográficas, partiendo del conocimiento de los factores que influyen sobre los niveles y tendencias de dichas variables, así como también de la dirección y magnitud de los cambios que se operan en tales factores.

Con el objeto de que la comparación entre los resultados obtenidos por el método de las componentes y por los métodos mixtos, tuviera sentido, fue necesario considerar como población base, la misma adoptada para el método de las componentes, o sea, la población registrada en el censo del 23 de marzo de 1973, evaluada y corregida por omisión y llevada al 30 de junio de 1975.

10/ "Proyección de la población urbana-rural por sexo y edad de Guatemala", Trabajo inédito de Raúl Sosa, becario del Curso Avanzado de CELADE, N.U., 1976.

La finalidad que se persigue al hacer esta comparación es la de tratar de evaluar estos métodos mixtos, confrontando sus resultados con los obtenidos por otro método de proyección que se considera más satisfactorio.

5.2. Comparación entre los resultados obtenidos por el Método I y el método de las componentes

En los cuadros 17 y 18 se indican para el total y por grandes grupos de edad según sexo, las poblaciones y porcentajes urbanos estimados tanto por el método de las componentes como el Método I de proyección, y también las diferencias entre cada uno de los dos métodos.

Los totales de población urbana para cada sexo, estimados por cada uno de los métodos en 1985, arrojan resultados bastante semejantes; semejanza que puede apreciarse mejor cuando se establece la diferencia relativa (expresada en porcentaje), del Método I con respecto al método de las componentes, diferencia que no alcanza a ser mayor de - 0,40 por ciento. En lo que se refiere a las estimaciones para los grandes grupos de edad para este primer momento de la proyección, tampoco se registran diferencias significativas; sin embargo puede notarse que para cada sexo, las diferencias relativas son más amplias a medida que aumenta la edad, pero de todas maneras no llegan a ser mayores de un 5,5 por ciento. Además se observa que en los dos últimos grupos de edad, es donde se presentan las mayores diferencias, cuando se observan los resultados correspondientes a cada sexo.

Por otro lado al observar los totales de población urbana para cada sexo, por cada uno de los métodos en el año 2000; se aprecian diferencias relativas que son un poco más significativas (- 6,12 y - 5,23 para hombres y mujeres respectivamente). En cuanto a las diferencias en las estimaciones para las poblaciones de los grandes grupos de edad, se nota que las más apreciables

CUADRO 17

GUATEMALA:
COMPARACION ENTRE: LAS POBLACIONES URBANA MASCULINA POR GRANDES GRUPOS DE EDAD ESTIMADAS
POR METODO I, Y LAS CORRESPONDIENTES ESTIMADAS A BASE DEL METODO DE LAS COMPONENTES

GRUPOS DE EDAD	1 9 8 5						2 0 0 0					
	POBLACION URBANA		% POBLACION URBANA		DIFERENCIA DE ESTIMACION		POBLACION URBANA		% POBLACION URBANA		DIFERENCIA DE ESTIMACION	
	METODO COMPONENTES ^{a)}	METODO I	METODO COMPONENTES	METODO I	ABSOLUTA	RELATIVA	METODO COMPONENTES	METODO I	METODO COMPONENTES	METODO I	ABSOLUTA	RELATIVA
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)=(2)-(1)	(6)=(5)/(1)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)=(8)-(7)	(12)=(11)/(7)
TOTAL	1481148	1471199	36.35	36.10	- 9949	- 0.67	2532231	2377229	41.68	39.13	-155002	- 6.12
0-14	586832	582726	34.10	33.86	- 4106	- 0.70	981826	879204	41.00	36.71	- 102622	- 10.45
15-44	682837	665915	38.46	37.51	- 16922	- 2.48	1172175	1098982	43.13	40.43	- 73193	- 6.24
45-64	162983	171667	36.16	38.08	+ 8684	+ 5.33	290906	298067	40.02	41.00	+ 7161	+ 2.46
65 y más	48496	50891	37.39	39.79	+ 2395	+ 4.94	87324	100966	37.15	42.96	+ 13642	+ 15.62

a) : SOSA RAUL. PROYECCION DE LA POBLACION URBANA Y RURAL SEGUN GRUPOS DE EDAD Y SEXO
DE GUATEMALA. HIPOTESIS RECOMENDADA. TRABAJO INEDITO. CELADE 1976

FUENTE: CUADROS 11 4 12.

CUADRO 18

GUATEMALA:
COMPARACION ENTRE: LAS POBLACIONES URBANAS FEMENINAS POR GRANDES GRUPOS DE EDAD
ESTIMADAS POR METODO I Y LAS CORRESPONDIENTES ESTIMADAS A BASE DEL METODO DE LAS
COMPONENTES.

	1	2	3	4	(5) = (2) - (1)	(6) = (5) / (1)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11) = (8) - (7) (12) = (11) / (7)
	2 0 0 0										
	POBLACION URBANA % POBLACION URBANA DIFERENCIA DE ESTIMACION POBLACION URBANA % POBLACION URBANA DIFERENCIA DE ESTIMACION										
GRUPOS DE EDAD	METODO I	METODO I	METODO I	METODO I	METODO I	METODO I	METODO I	METODO I	METODO I	METODO I	METODO I
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5) = (2) - (1)	(6) = (5) / (1)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11) = (8) - (7) (12) = (11) / (7)
TOTAL	1615923	1610051	40.73	40.59	- 5872	- 0.36	2806608	2659832	47.43	44.95	- 146776 - 5.23
0-14	594151	602327	35.88	36.38	+ 8176	+ 1.38	988218	929295	42.95	40.39	- 58923 - 5.96
15-44	758074	732108	43.94	42.43	- 25966	- 3.43	1325550	1231441	50.29	46.72	- 94109 - 7.10
45-64	198179	207023	43.95	45.91	+ 8844	+ 4.46	366691	363167	50.53	50.04	- 3524 - 0.96
65 y más	65519	68593	48.59	50.87	+ 3074	+ 4.69	126149	135929	49.51	53.35	+ 9780 + 7.75

OJ: SOSA DAUL. PROYECCION DE LA POBLACION URBANA Y RURAL SEGUN GRUPOS DE EDAD Y SEXO DE
GUATEMALA: HIPOTESIS RECOMENDADA, TRABAJO INEDITO. CEJADE 1976.

corresponden a los grupos: 0-14 y 65 y + en el sexo masculino; y en los grupos: 15-44 y 65 y + en el sexo femenino. Otro hecho destacable es que en el grupo 65 y + de cada sexo, las diferencias en las estimaciones además de ser apreciables, tienen un mismo sentido. O sea que para ese grupo de edad el Método I supera al valor estimado, obtenido con el método de las componentes.

5.3. Comparación entre los resultados obtenidos por el Método II y el Método de las Componentes

Debido a que los comentarios hechos en el punto anterior se ajustan en buena parte a los que se podrían hacer cuando se comparan los resultados estimados por el método de las componentes y el Método II, solamente se destacarán en este caso, los hechos que se juzguen más sobresalientes. Para lo cual se presentan los cuadros 19 y 20.

Como puede verse, los totales de las poblaciones urbanas estimadas en cada sexo por cada uno de estos métodos de proyección para 1985, son prácticamente iguales. Pues para los dos sexos las diferencias relativas son casi nulas. Por otro lado, cuando se analiza la tendencia de estas diferencias a medida que aumenta la edad, se nota que paralelamente dichas diferencias también aumentan en términos absolutos, excepción hecha para el sexo masculino en donde el grupo de edad 15 a 44, rompe la secuencia, arrojando un valor que por cierto es bastante bajo (- 0,02 por ciento). En cuanto se refiere a las estimaciones de los totales de las poblaciones urbanas para el año 2000, las diferencias entre los métodos son más amplias, destacándose una diferencia mayor en el sexo femenino al cual le corresponde un valor de - 4,70. Por otro lado en lo que respecta a las diferencias en las estimaciones para los grandes grupos de edad, se nota que las menores, corresponden al grupo de edad 15 a 44 en cada sexo; diferencias que también fueron menores en el año de 1985. Por último debe resaltarse que el grupo de edad 65 y + para cada sexo es aquel en donde se encuentran las discrepancias más notables en las estimaciones realizadas por el Método II y el Método de las Componentes.

CUADRO 19

GUATEMALA
COMPARACION ENTRE LAS POBLACIONES URBANA MASCULINA POR GRANDES GRUPOS DE EDAD
ESTIMADAS POR EL METODO II Y LAS CORRESPONDIENTES ESTIMADAS A BASE DEL
METODO DE LAS COMPONENTES

GRUPOS DE EDAD	1985						2000					
	POBLACION URBANA		% POBLACION URBANA		DIFERENCIA DE ESTIMACION		POBLACION URBANA		% POBLACION URBANA		DIFERENCIA DE ESTIMACION	
	METODO COMPONENTES ^{a)} (1)	METODO II (2)	METODO COMPONENTES (3)	METODO II (4)	ABSOLUTA (5) = (2) - (3)	RELATIVA (6) = (5)/(1)	METODO COMPONENTES (7)	METODO II (8)	METODO COMPONENTES (9)	METODO II (10)	ABSOLUTA (11) = (8) - (9)	RELATIVA (12) = (11)/(7)
TOTAL	1481148	1481211	36.35	36.35	63	0.004	2532231	2417745	41.68	39.80	-114486	-4.52
0-14	586832	580221	34.10	33.72	-6611	-1.13	981826	880912	41.00	36.79	-100914	-10.27
15-44	682837	682676	38.46	38.45	-161	-0.02	1172175	1154688	43.13	42.48	-17487	-1.49
45-64	162983	165982	36.16	36.82	2999	+1.84	290906	274586	40.02	37.73	-16320	-5.61
65 y más	48496	52332	37.39	40.91	3836	+7.90	87324	107559	37.15	45.76	20235	+23.17

a) : SOSA RAUL . PROYECCION DE LA POBLACION URBANA Y RURAL SEGUN GRUPOS DE EDAD Y SEXO DE GUATEMALA. HIPOTESIS RECOMENDADA. TRABAJO INEDITO 1976.

CUADRO 20

GUATEMALA:
COMPARACION ENTRE LAS POBLACIONES URBANA FEMENINA POR GRANDES GRUPOS DE EDAD ESTIMADAS
POR EL METODO II Y LAS CORRESPONDIENTES ESTIMADAS A BASE DEL METODO DE LAS COMPONENTES

1 9 8 5 2 0 0 0

GRUPOS DE EDAD	POBLACION URBANA		% POBLACION URBANA		DIFERENCIA DE ESTIMACION		POBLACION URBANA		% POBLACION URBANA		DIFERENCIA DE ESTIMACION	
	METODO COMPONENTES II	METODO COMPONENTES II	METODO ABSOLUTA RELATIVA	METODO ABSOLUTA RELATIVA	METODO COMPONENTES II	METODO COMPONENTES II	METODO ABSOLUTA RELATIVA	METODO ABSOLUTA RELATIVA	METODO COMPONENTES II	METODO COMPONENTES II	METODO ABSOLUTA RELATIVA	METODO ABSOLUTA RELATIVA
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)=(2)-(3)	(6)=(4)/(3)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)=(8)-(7)	(12)=(11)/(7)
TOTAL	1615923	1616210	40.73	40.74	287	0.02	2806608	2674589	47.43	45.20	-132019	-4.70
0-14	594151	593298	35.88	35.83	-853	-0.14	988218	898067	42.95	39.03	-90151	-9.12
15-44	758074	748899	43.94	43.41	-9175	-1.21	1325550	1286341	50.29	48.41	-39209	-2.96
45-64	198179	204734	43.95	45.41	+6555	+3.31	366691	353619	50.53	48.73	-13072	-3.56
65 y más	65519	69279	48.59	51.38	+3760	+5.74	126149	136562	49.51	53.60	+10413	+8.25

5.4. Conclusiones

De acuerdo a los análisis de resultados descritos en los numerales B. y C. pueden sintetizarse los siguientes aspectos:

Las estimaciones de los totales de población urbana realizados por los métodos de proyecciones mixtos, al año de 1985, no se apartan significativamente de aquellas obtenidas por el método de las componentes, para el mismo año. En cambio, al observar estos mismos totales con referencia al año 2000, se encuentra que las estimaciones por cada uno de estos dos tipos de métodos difieren en forma mucho más amplia, llegándose a registrar diferencias relativas entre ellos, de un orden del - 4,70 por ciento, como es el caso en el sexo femenino, cuando se comparan estos dos métodos de proyección (Método II y Método de las componentes, cuadro 20).

En lo que respecta a las diferencias de estimación cuando se comparan los totales urbanos para los grandes grupos de edad, entre estos dos tipos de métodos, se observa que: en el año de 1985 las diferencias porcentuales no alcanzan a ser mayores de un 5,5 por ciento, exceptuándose los totales correspondientes del grupo 65 y +, en donde ya estas diferencias relativas tienen una importancia mucho mayor. Por último, si llevamos las estimaciones de los totales para estos grupos de edad al año 2000, se ve que en la mayoría de los casos, las estimaciones registradas para cada uno de los dos tipos de métodos de proyección difieren en forma bastante amplia.

COMENTARIOS FINALES

En primer término, el objetivo principal que perseguía este trabajo era el de tratar de evaluar dos de los métodos de proyección de población urbana-rural propuestos por el Manual VIII de las Naciones Unidas.

Pues bien al respecto puede decirse lo siguiente:

En cuanto a la primera evaluación que consistió en comparar los resultados de las estimaciones logradas por estos métodos al 30 de junio de 1975 (estimaciones que cubrieron un período de 10 años), con las poblaciones evaluadas y corregidas por omisión a la misma fecha, se concluye: que los métodos han respondido en forma satisfactoria, al no existir discrepancias significativas entre los resultados obtenidos por esas dos formas distintas. En lo que se refiere a la segunda evaluación, la cual consistió en comparar los resultados estimados por los métodos mixtos con los obtenidos por el método de las componentes en los años 1985 y 2000 puede comentarse lo siguiente: Los valores estimados a 1985 por estos dos tipos de métodos resultaron ser bastante similares, hasta el punto de obtenerse diferencias casi nulas, por lo menos en cuanto respecta a las proyecciones por sexo de los totales de población urbana; y diferencias de poca significación para los tres primeros grupos de edad (0-14, 15-44, 45-64). En cambio para el año 2000 ya existen diferencias bastante importantes entre los valores estimados por los métodos mixtos y los obtenidos por el método de las componentes.

De acuerdo a las evaluaciones hechas, todo parece indicar que las hipótesis implícitas en cada uno de los métodos mixtos (por lo menos en el caso de Guatemala) se cumplen en buena forma, cuando las proyecciones abarcan un período corto de tiempo.

Es importante hacer notar que existen otras alternativas que bien pudieran permitir que estos métodos pueden estimar las poblaciones urbanas por períodos más largos; como puede ser por ejemplo, suponer incrementos en el nivel logístico a través del tiempo, iguales a los registrados por algún otro país en el cual su población urbana haya evolucionado de la misma manera que se cree, lo hará el país al cual se le apliquen estos métodos de proyección.

En cuanto a la utilidad de estos métodos puede comentarse lo siguiente:

Este tipo de métodos de proyección se aplican más que todo a países con estadísticas insuficientes, en los cuales no es posible utilizar otro tipo de métodos más analíticos. Pero desdichadamente en la generalidad de los casos, países de esa naturaleza poseen censos de población cuyos datos pecan por falta de calidad reflejada en ciertos aspectos como la omisión, la mala declaración de la edad, etc., por lo tanto la información básica disponible es de poca confiabilidad, lo cual conduce a que las proyecciones que se puedan hacer, se sientan afectadas por otros factores diferentes de aquellos propios de los métodos mismos. No obstante lo dicho anteriormente estos métodos de proyección son prácticamente la única herramienta de que disponen los países de estadísticas insuficientes, la cual les permite por lo menos conocer en una forma de todas maneras provechosa los posibles niveles de urbanización que se darán en el futuro.

*
* *

A N E X O I

TABLA DE LA CURVA LOGISTICA

ANEXO I

Tabla de la curva logística $\frac{U_t}{T_t} = \frac{100e^{dt}}{1 + e^{dt}}$ para valores de $100dt$ desde -480 hasta 480.

NOTA: La columna de transformación logística es equivalente a un "año de la tabla" abstracto en que se espera que ocurra el correspondiente porcentaje urbano. El valor de $100dt$ se define como el año de la tabla (suponiendo como año cero al punto en que el 50% de la población es urbana, y también que la diferencia entre las tasas exponenciales de crecimiento urbano y rural es igual al 1% anual).

El valor de $100 \frac{U_t}{T_t}$ se define como el porcentaje urbano dentro de la población total en un momento dado, y se presenta bajo el epígrafe "porcentaje urbano". Para más explicaciones, véase la última sección del capítulo III y la penúltima sección del capítulo V.

Año de la tabla	Porcentaje urbano						
-480	0,8163	-445	1,1544	-410	1,6302	-375	2,2977
-479	0,8244	-444	1,1658	-409	1,6464	-374	2,3203
-478	0,8326	-443	1,1774	-408	1,6626	-373	2,3431
-477	0,8409	-442	1,1891	-407	1,6791	-372	2,3661
-476	0,8493	-441	1,2009	-406	1,6957	-371	2,3893
-475	0,8577	-440	1,2128	-405	1,7124	-370	2,4127
-474	0,8663	-439	1,2249	-404	1,7293	-369	2,4364
-473	0,8749	-438	1,2370	-403	1,7464	-368	2,4602
-472	0,8836	-437	1,2493	-402	1,7636	-367	2,4844
-471	0,8924	-436	1,2617	-401	1,7810	-366	2,5087
-470	0,9013	-435	1,2742	-400	1,7986	-365	2,5333
-469	0,9103	-434	1,2869	-399	1,8164	-364	2,5581
-468	0,9194	-433	1,2996	-398	1,8343	-363	2,5831
-467	0,9285	-432	1,3125	-397	1,8524	-362	2,6084
-466	0,9378	-431	1,3255	-396	1,8707	-361	2,6339
-465	0,9471	-430	1,3387	-395	1,8891	-360	2,6597
-464	0,9565	-429	1,3520	-394	1,9077	-359	2,6857
-463	0,9661	-428	1,3654	-393	1,9265	-358	2,7120
-462	0,9757	-427	1,3789	-392	1,9455	-357	2,7385
-461	0,9854	-426	1,3926	-391	1,9647	-356	2,7652
-460	0,9952	-425	1,4064	-390	1,9842	-355	2,7923
-459	1,0051	-424	1,4203	-389	2,0036	-354	2,8195
-458	1,0151	-423	1,4344	-388	2,0233	-353	2,8471
-457	1,0252	-422	1,4486	-387	2,0432	-352	2,8748
-456	1,0354	-421	1,4629	-386	2,0633	-351	2,9029
-455	1,0457	-420	1,4774	-385	2,0836	-350	2,9312
-454	1,0561	-419	1,4920	-384	2,1041	-349	2,9598
-453	1,0666	-418	1,5068	-383	2,1248	-348	2,9887
-452	1,0772	-417	1,5217	-382	2,1457	-347	3,0178
-451	1,0879	-416	1,5368	-381	2,1668	-346	3,0472
-450	1,0987	-415	1,5520	-380	2,1881	-345	3,0769
-449	1,1096	-414	1,5673	-379	2,2096	-344	3,1068
-448	1,1206	-413	1,5828	-378	2,2313	-343	3,1371
-447	1,1318	-412	1,5985	-377	2,2533	-342	3,1676
-446	1,1430	-411	1,6143	-376	2,2754	-341	3,1984

ANEXO I (continuación)

Año de la tabla	Porcentaje urbano						
-340	3,2295	-285	5,4681	-230	9,1123	-175	14,8047
-339	3,2609	-284	5,5201	-229	9,1955	-174	14,9313
-338	3,2926	-283	5,5724	-228	9,2793	-173	15,0588
-337	3,3246	-282	5,6253	-227	9,3638	-172	15,1871
-336	3,3569	-281	5,6786	-226	9,4490	-171	15,3164
-335	3,3895	-280	5,7324	-225	9,5349	-170	15,4465
-334	3,4224	-279	5,7867	-224	9,6216	-169	15,5776
-333	3,4556	-278	5,8415	-223	9,7089	-168	15,7095
-332	3,4891	-277	5,8967	-222	9,7969	-167	15,8424
-331	3,5230	-276	5,9524	-221	9,8856	-166	15,9762
-330	3,5571	-275	6,0087	-220	9,9750	-165	16,1109
-329	3,5916	-274	6,0654	-219	10,0652	-164	16,2465
-328	3,6264	-273	6,1226	-218	10,1561	-163	16,3830
-327	3,6615	-272	6,1803	-217	10,2477	-162	16,5205
-326	3,6969	-271	6,2386	-216	10,3400	-161	16,6589
-325	3,7327	-270	6,2973	-215	10,4331	-160	16,7982
-324	3,7688	-269	6,3566	-214	10,5269	-159	16,9384
-323	3,8051	-268	6,4164	-213	10,6215	-158	17,0795
-322	3,8420	-267	6,4767	-212	10,7168	-157	17,2216
-321	3,8791	-266	6,5375	-211	10,8129	-156	17,3647
-320	3,9166	-265	6,5989	-210	10,9097	-155	17,5086
-319	3,9544	-264	6,6608	-209	11,0073	-154	17,6535
-318	3,9925	-263	6,7232	-208	11,1056	-153	17,7994
-317	4,0310	-262	6,7862	-207	11,2047	-152	17,9462
-316	4,0699	-261	6,8498	-206	11,3046	-151	18,0939
-315	4,1091	-260	6,9138	-205	11,4052	-150	18,2426
-314	4,1487	-259	6,9785	-204	11,5067	-149	18,3922
-313	4,1889	-258	7,0437	-203	11,6089	-148	18,5427
-312	4,2290	-257	7,1094	-202	11,7119	-147	18,6943
-311	4,2697	-256	7,1758	-201	11,8157	-146	18,8467
-310	4,3107	-255	7,2426	-200	11,9203	-145	19,0002
-309	4,3522	-254	7,3101	-199	12,0257	-144	19,1545
-308	4,3940	-253	7,3782	-198	12,1319	-143	19,3099
-307	4,4362	-252	7,4468	-197	12,2389	-142	19,4662
-306	4,4788	-251	7,5160	-196	12,3467	-141	19,6234
-305	4,5217	-250	7,5858	-195	12,4553	-140	19,7816
-304	4,5651	-249	7,6562	-194	12,5648	-139	19,9408
-303	4,6089	-248	7,7272	-193	12,6751	-138	20,1009
-302	4,6530	-247	7,7988	-193	12,7862	-137	20,2620
-301	4,6976	-246	7,8710	-191	12,8981	-136	20,4240
-300	4,7426	-245	7,9439	-190	13,0108	-135	20,5870
-299	4,7880	-244	8,0173	-189	13,1244	-134	20,7510
-298	4,8338	-243	8,0913	-188	13,2389	-133	20,9159
-297	4,8800	-242	8,2660	-187	13,3542	-132	21,0818
-296	4,9266	-241	8,2413	-186	13,4703	-131	21,2487
-295	4,9737	-240	8,3173	-185	13,5873	-130	21,4165
-294	5,0211	-239	8,3938	-184	13,7051	-129	21,5853
-293	5,0690	-238	8,4710	-183	13,8238	-128	21,7550
-292	5,1174	-237	8,5489	-182	13,9434	-127	21,9257
-291	5,1661	-236	8,6274	-181	14,0638	-126	22,0974
-290	5,2154	-235	8,7066	-180	14,1851	-125	22,2700
-289	5,2650	-234	8,7864	-179	14,3073	-124	22,4436
-288	5,3151	-233	8,8669	-178	14,4303	-123	22,6181
-287	5,3657	-232	8,9480	-177	14,5542	-122	22,7936
-286	5,4167	-231	9,0298	-176	14,6790	-121	22,9701

ANEXO I (continuación)

Año de la tabla	Porcentaje urbano						
-120	23,1475	- 65	34,2990	- 10	47,5021	45	61,0639
-119	23,3259	- 64	34,5247	- 9	47,7515	46	61,3014
-118	23,5052	- 63	34,7511	- 8	48,0011	47	61,5384
-117	23,6855	- 62	34,9781	- 7	48,2507	48	61,7748
-116	23,8667	- 61	35,2059	- 6	48,5005	49	62,0106
-115	24,0489	- 60	35,4344	- 5	48,7503	50	62,2459
-114	24,2320	- 59	35,6635	- 4	49,0001	51	62,4806
-113	24,4161	- 58	35,8933	- 3	49,2501	52	62,7148
-112	24,6011	- 57	36,1237	- 2	49,5000	53	62,9483
-111	24,7871	- 56	36,3547	- 1	49,7500	54	63,1812
-110	24,9740	- 55	36,5864	0	50,0000	55	63,4136
-109	25,1618	- 54	36,8188	1	50,2500	56	63,6453
-108	25,3506	- 53	37,0517	2	50,5000	57	63,8763
-107	25,5402	- 52	37,2852	3	50,7499	58	64,1067
-106	25,7309	- 51	37,5194	4	50,9999	59	64,3365
-105	25,9225	- 50	37,7541	5	51,2497	60	64,5656
-104	26,1150	- 49	37,9894	6	51,4995	61	64,7941
-103	26,3084	- 48	38,2252	7	51,7493	62	65,0219
-102	26,5027	- 47	38,4616	8	51,9989	63	65,2489
-101	26,6980	- 46	38,6986	9	52,2485	64	65,4753
-100	26,8541	- 45	38,9361	10	52,4979	65	65,7010
- 99	27,0912	- 44	39,1741	11	52,7472	66	65,9260
- 98	27,2892	- 43	39,4126	12	52,9964	67	66,1503
- 97	27,4880	- 42	39,6517	13	53,2454	68	66,3739
- 96	27,6878	- 41	39,8912	14	53,4943	69	66,5967
- 95	27,8885	- 40	40,1321	15	53,7430	70	66,8188
- 94	28,0900	- 39	40,3717	16	53,9915	71	67,0401
- 93	28,2925	- 38	40,6127	17	54,2398	72	67,2607
- 92	28,4958	- 37	40,8541	18	54,4879	73	67,4805
- 91	28,7000	- 36	41,0960	19	54,7358	74	67,6996
- 90	28,9050	- 35	41,3382	20	54,9834	75	67,9179
- 89	29,1110	- 34	41,5809	21	55,2308	76	68,1354
- 88	29,3178	- 33	41,8241	22	55,4779	77	68,3521
- 87	29,5254	- 32	42,0676	23	55,7248	78	68,5680
- 86	29,7339	- 31	42,3115	24	55,9714	79	68,7831
- 85	29,9433	- 30	42,5557	25	56,2176	80	68,9974
- 84	30,1535	- 29	42,8004	26	56,4636	81	69,2110
- 83	30,3645	- 28	43,0454	27	56,7093	82	69,4236
- 82	30,5764	- 27	43,2907	28	56,9546	83	69,6355
- 81	30,7890	- 26	43,5364	29	57,1996	84	69,8465
- 80	31,0026	- 25	43,7824	30	57,4443	85	70,0567
- 79	31,2169	- 24	44,0286	31	57,6885	86	70,2661
- 78	31,4320	- 23	44,2752	32	57,9324	87	70,4746
- 77	31,6479	- 22	44,5221	33	58,1759	88	70,6822
- 76	31,8646	- 21	44,7692	34	58,4191	89	70,8890
- 75	32,0821	- 20	45,0166	35	58,6618	90	71,0950
- 74	32,3004	- 19	45,2642	36	58,9040	91	71,3000
- 73	32,5195	- 18	45,5121	37	59,1459	92	71,5042
- 72	32,7393	- 17	45,7602	38	59,3873	93	71,7075
- 71	32,9599	- 16	46,0085	39	59,6283	94	71,9100
- 70	33,1812	- 15	46,2570	40	59,8688	95	72,1112
- 69	33,4033	- 14	46,5056	41	60,1088	96	72,3112
- 68	33,6261	- 13	46,7546	42	60,3483	97	72,5120
- 67	33,8497	- 12	47,0036	43	60,5874	98	72,7108
- 66	34,0740	- 11	47,2528	44	60,8259	99	72,9088

ANEXO I (continuación)

Año de la tabla	Porcentaje urbano						
100	73,1059	155	82,4914	210	89,0903	265	93,4011
101	73,3020	156	82,6353	211	89,1871	266	93,4625
102	73,4973	157	82,7784	212	89,2832	267	93,5233
103	73,6916	158	82,9205	213	89,3785	268	93,5836
104	73,8850	159	83,0616	214	89,4731	269	93,6434
105	74,0775	160	83,2018	215	89,5669	270	93,7027
106	74,2691	161	83,3411	216	89,6600	271	93,7614
107	74,4598	162	83,4795	217	89,7523	272	93,8197
108	74,6494	163	83,6170	218	89,8439	273	93,8774
109	74,8382	164	83,7535	219	89,9348	274	93,9346
110	75,0260	165	83,8891	220	90,0250	275	93,9913
111	75,2129	166	84,0238	221	90,1144	276	94,0476
112	75,3989	167	84,1576	222	90,2031	277	94,1033
113	75,5839	168	84,2905	223	90,2911	278	94,1585
114	75,7680	169	84,4224	224	90,3784	279	94,2133
115	75,9511	170	84,5535	225	90,4651	280	94,2676
116	76,1333	171	84,6836	226	90,5510	281	94,3214
117	76,3145	172	84,8129	227	90,6362	282	94,3747
118	76,4948	173	84,9412	228	90,7207	283	94,4276
119	76,6741	174	85,0687	229	90,8045	284	94,4799
120	76,8525	175	85,1953	230	90,8877	285	94,5319
121	77,0299	176	85,3210	231	90,9702	286	94,5833
122	77,2064	177	85,4458	232	91,0520	287	94,6343
123	77,3819	178	85,5697	233	91,1331	288	94,6849
124	77,5564	179	85,6927	234	91,2136	289	94,7350
125	77,7300	180	85,8149	235	91,2934	290	94,7846
126	77,9026	181	85,9362	236	91,3726	291	94,8339
127	78,0743	182	86,0566	237	91,4511	292	94,8826
128	78,2450	183	86,1762	238	91,5290	293	94,9310
129	78,4147	184	86,2949	239	91,6062	294	94,9789
130	78,5835	185	86,4127	240	91,6827	295	95,0263
131	78,7513	186	86,5297	241	91,7587	296	95,0734
132	78,9182	187	86,6458	242	91,8340	297	95,1200
133	79,0841	188	86,7611	243	91,9087	298	95,1662
134	79,2490	189	86,8756	244	91,9827	299	95,2120
135	79,4130	190	86,9892	245	92,0561	300	95,2574
136	79,5760	191	87,1019	246	92,1290	301	95,3024
137	79,7380	192	87,2138	247	92,2012	302	95,3470
138	79,8991	193	87,3249	248	92,2728	303	95,3911
139	80,0592	194	87,4352	249	92,3438	304	95,4349
140	80,2184	195	87,5447	250	92,4142	305	95,4783
141	80,3766	196	87,6533	251	92,4840	306	95,5212
142	80,5338	197	87,7611	252	92,5532	307	95,5638
143	80,6901	198	87,8681	253	92,6218	308	95,6060
144	80,8455	199	87,9743	254	92,6899	309	95,6478
145	80,9998	200	88,0797	255	92,7574	310	95,6863
146	81,1533	201	88,1843	256	92,8242	311	95,7303
147	81,3057	202	88,2881	257	92,8906	312	95,7710
148	81,4573	203	88,3911	258	92,9563	313	95,8111
149	81,6078	204	88,4933	259	93,0215	314	95,8513
150	81,7574	205	88,5948	260	93,0862	315	95,8909
151	81,9061	206	88,6954	261	93,1502	316	95,9301
152	82,0538	207	88,7953	262	93,2138	317	95,9690
153	82,2006	208	88,8944	263	93,2768	318	96,0075
154	82,3465	209	88,9927	264	93,3392	319	96,0456

ANEXO I (continuación)

Año de la tabla	Porcentaje urbano						
320	96,0834	360	97,3403	400	98,2014	440	98,7872
321	96,1209	361	97,3661	401	98,2190	441	98,7991
322	96,1580	362	97,3916	402	98,2364	442	98,8109
323	96,1948	363	97,4169	403	98,2536	443	98,8226
324	96,2312	364	97,4419	404	98,2707	444	98,8342
325	96,2673	365	97,4667	405	98,2876	445	98,8456
326	96,3031	366	97,4913	406	98,3043	446	98,8570
327	96,3385	367	97,5156	407	98,3209	447	98,8682
328	96,3736	368	97,5398	408	98,3374	448	98,8794
329	96,4084	369	97,5636	409	98,3536	449	98,8904
330	96,4429	370	97,5873	410	98,3698	450	98,9013
331	96,4770	371	97,6107	411	98,3857	451	98,9121
332	96,5109	372	97,6339	412	98,4015	452	98,9228
333	96,5444	373	97,6569	413	98,4172	453	98,9334
334	96,5776	374	97,6797	414	98,4327	454	98,9439
335	96,6105	375	97,7023	415	98,4480	455	98,9543
336	96,6431	376	97,7246	416	98,4632	456	98,9646
337	96,6754	377	97,7467	417	98,4783	457	98,9748
338	96,7074	378	97,7687	418	98,4932	458	98,9849
339	96,7391	379	97,7904	419	98,5080	459	98,9949
340	96,7705	380	97,8119	420	98,5226	460	99,0048
341	96,8016	381	97,8332	421	98,5371	461	99,0146
342	96,8324	382	97,8543	422	98,5514	462	99,0243
343	96,8629	383	97,8752	423	98,5656	463	99,0339
344	96,8932	384	97,8959	424	98,5797	464	99,0435
345	96,9231	385	97,9164	425	98,5936	465	99,0529
346	96,9528	386	97,9367	426	98,6074	466	99,0622
347	96,9822	387	97,9568	427	98,6211	467	99,0715
348	97,0113	388	97,9767	428	98,6346	468	99,0806
349	97,0402	389	97,9964	429	98,6480	469	99,0897
350	97,0688	390	98,0158	430	98,6613	470	99,0987
351	97,0971	391	98,0353	431	98,6745	471	99,1076
352	97,1252	392	98,0545	432	98,6875	472	99,1164
353	97,1529	393	98,0735	433	98,7004	473	99,1251
354	97,1805	394	98,0923	434	98,7131	474	99,1337
355	97,2077	395	98,1109	435	98,7258	475	99,1423
356	97,2348	396	98,1293	436	98,7383	476	99,1507
357	97,2615	397	98,1476	437	98,7507	477	99,1591
358	97,2880	398	98,1657	438	98,7630	478	99,1674
359	97,3143	399	98,1836	439	98,7751	479	99,1756

A N E X O . I I

RELACION ENTRE LA HIPOTESIS DE UNA D.C.U.R. CONSTANTE Y LA DE
UNA CURVA LOGISTICA EN EL PORCENTAJE DE POBLACION URBANA

La relación entre la hipótesis de una D.C.U.R. constante y la de una curva logística en el porcentaje de población urbana, puede mostrarse de la siguiente manera:

La fórmula general de una curva logística es:

$$Y_0 = \frac{1}{K + ab^x}$$

que también se puede formular como:

$$Y_0 = \frac{K}{1 + e^{a+bx}}$$

En uno y otro caso K es una constante y e es la base de los logaritmos naturales, quedando a y b por determinar. Ahora, dejamos que T_0 , U_0 y R_0 son el total de las poblaciones urbana y rural al comienzo de un período ($t=0$), T_t , U_t , y R_t las mismas poblaciones después de t años, u y r las tasas exponenciales de crecimiento de las poblaciones urbana y rural y d la D.C.U.R., o sea, la diferencia entre las tasas u y r . Luego en cualquier momento dado:

$$U_t = U_0 e^{ut}$$

y

$$R_t = R_0 e^{rt}$$

$$\therefore \frac{U_t}{R_t} = \frac{U_0}{R_0} e^{dt}$$

Ahora:

$$\frac{U_t}{T_t} = \frac{U_t(T_t - U_t)}{T_t(T_t - U_t)} = \frac{T_t - U_t}{T_t} \times \frac{U_t}{R_t}$$

$$\frac{U_t}{T_t} = \frac{T_t - U_t}{T_t} \cdot \frac{U_0}{R_0} e^{dt}$$

$$\frac{U_t}{T_t} = \left(1 - \frac{U_t}{T_t}\right) \frac{U_0}{R_0} e^{dt}$$

$$\frac{U_t}{T_t} = \frac{U_0}{R_0} e^{dt} - \frac{U_t}{T_t} \cdot \frac{U_0}{R_0} e^{dt}$$

$$\frac{U_t}{T_t} + \frac{U_t}{T_t} \times \frac{U_0}{R_0} e^{dt} = \frac{U_0}{R_0} e^{dt}$$

$$\frac{U_t}{T_t} \left(1 + \frac{U_0}{R_0} e^{dt}\right) = \frac{U_0}{R_0} e^{dt}$$

En consecuencia:

$$\frac{U_t}{T_t} = \frac{\frac{U_0}{R_0} e^{dt}}{1 + \frac{U_0}{R_0} e^{dt}} \quad \delta \quad \frac{100 U_t}{T_t} = \frac{100 \frac{U_0}{R_0} e^{dt}}{1 + \frac{U_0}{R_0} e^{dt}}$$

Que es una fórmula simple para la curva logfstica. En la fórmula indicada, por supuesto, $100 \frac{U_t}{T_t}$ es el nivel de urbanización.

ANEXO III

TABLAS

TABLA 1

GUATEMALA :
 PROYECCION DE POBLACION MASCULINA POR AREA URBANA SEGUN GRUPOS DE EDAD 1950-1975 SEGUN METODO I

GRUPOS DE EDAD.	1950	1965	1950-1965	1965	PORCENTAJE DE POBLACION URBANA ESTIMADA 6 (tabla logistica)
	PORCENTAJE DE POBLACION URBANA (1)	NIVEL LOGISTICO (2) (Tabla logistica)	NIVEL LOGISTICO (3) (tabla logistica)	Δ NIVEL LOGISTICO (4) = (3) - (2)	
TOTAL	29.19	- 88.6	- 74.0	14.6	32.3004
0 - 4	26.95	- 99.6		- 85.0	29.9433
5 - 9	26.80	- 100.3		- 85.7	29.7967
10 - 14	27.58	- 96.5		- 81.9	30.5976
15 - 19	29.01	- 89.5		- 74.9	32.1039
20 - 24	30.49	- 82.4		- 67.8	33.6708
25 - 29	31.16	- 79.3		- 64.7	34.3667
30 - 34	31.66	- 76.9		- 62.3	30.9099
35 - 39	31.93	- 75.7		- 61.1	35.1830
40 - 44	32.29	- 74.0		- 59.4	35.5718
45 - 49	32.07	- 75.1		- 60.5	35.3201
50 - 54	31.38	- 78.2		- 63.6	34.6152
55 - 59	30.30	- 83.3		- 68.7	33.4701
60 - 64	30.47	- 82.5		- 67.9	33.6485
65 - 69	31.39	- 78.2		- 63.6	34.6152
70 - 74	31.43	- 78.0		- 63.4	34.6605
75 - 79	29.70	- 86.2		- 71.6	32.8275
80 y más	24.87	- 110.6		- 96.0	27.6878

CONTINUACION TABLA 1

1965	1965-1975	1975				
POBLACION ^{a)}	POBLACION URBANA ESTIMADA	Δ NIVEL LOGISTICO	NIVEL LOGISTICO ESTIMADO	PORCENTAJE DE POBLACION URBANA ESTIMADA	POBLACION ^{a)}	POBLACION URBANA ESTIMADA
7	(8) = (6) x (7)	(9) = (4) x $\frac{10}{15}$	(10) = (5) + (9)	11 (tabla logistica)	12	(13) = (11) x (12)
2321653	749903	9.73		34.4483	3082224	1061774
418756	125389		75.3	32.0168	534229	171043
340451	101443		76.0	31.8646	436753	139170
289772	88663		72.2	32.6953	379208	123983
239147	76776		65.2	34.2539	328191	112418
193203	65053		58.1	35.8702	280961	100781
163505	56191		55.0	36.5864	229313	83897
147274	51413		52.6	37.1451	183136	68026
128941	45365		51.4	37.4256	153605	57488
102248	36371		49.7	37.8247	136816	51750
79144	27954		50.8	37.5663	118088	44361
61843	21407		53.9	36.8421	91554	33730
49334	16512		59.0	35.6635	68173	24313
41454	13949		58.2	35.8472	50581	18132
28117	9733		53.9	36.8421	37316	13748
20438	7023		53.7	36.8826	27622	10189
11806	3876		61.9	35.0009	15455	5409
6220	1722		86.3	29.6713	11243	3336

a) POBLACION TOTAL MASCULINA EVALUADA Y CORREGIDA POR OMISION AL 30 DE JUNIO

TABLA 2

GUATEMALA:
PROYECCION DE LA POBLACION FEMENINA POR AREA URBANA SEGUN GRUPOS DE EDAD 1950-1975 SEGUN METODO I

GRUPOS DE EDAD	1950		1965		1950-1965		1965	
	PORCENTAJE DE POBLACION URBANA (1)	NIVEL LOGISTICO (2) (tabla logistica)	NIVEL LOGISTICO (3) (tabla logistica)	Δ NIVEL LOGISTICO (4) = (3) - (2)	NIVEL LOGISTICO ESTIMADO (5)	PORCENTAJE DE POBLACION URBANA ESTIMADA 6 (tabla logistica)		
TOTAL	33.36	69.2	61.1	8.1	61.1	35.0648		
0 - 4	28.79	90.6			82.5	30.4704		
5 - 9	29.19	88.6			80.5	30.8957		
10 - 14	30.51	82.3			74.2	32.2567		
15 - 19	32.42	73.5			65.4	34.2089		
20 - 24	34.20	65.4			57.3	36.0545		
25 - 29	35.48	59.8			51.7	37.3554		
30 - 34	36.31	56.2			48.1	38.2016		
35 - 39	37.08	52.9			44.8	38.9837		
40 - 44	37.49	51.1			43.0	39.4126		
45 - 49	38.37	47.4			39.3	40.2998		
50 - 54	38.80	45.6			37.5	40.7334		
55 - 59	40.41	38.8			30.7	42.3847		
60 - 64	41.99	32.3			24.2	43.9793		
65 - 69	45.11	19.6			11.5	47.1282		
70 - 74	45.46	18.2			10.1	47.4771		
75 - 79	44.19	23.3			15.2	46.2072		
80 y más	39.21	43.9			35.8	41.1444		

CONTINUACION TABLA 2

1965		1965-1975		1975	
POBLACION % (7)	POBLACION URBA- NA ESTIMADA (8) = (5) x (7)	Δ NIVEL LOGISTICO (9) = (4) x $\frac{10}{75}$	NIVEL LOGISTICO ESTIMADO (10) = (5) + (9)	POBLACION % URBANA ESTIMADA 11 (tabla logistica)	POBLACION % URBANA ESTIMADA (13) = (11) x (12)
2258618	791981	5.4		36.3765	2999395
404904	123376		77.1	31.6262	514188
329738	101875		75.1	32.0603	421434
279980	90312		68.8	33.4478	367217
230733	78931		60.0	35.4344	318022
186250	67152		51.9	37.3086	271941
158057	59043		46.3	38.6275	222205
142549	54456		42.7	39.4843	177603
124895	48685		39.4	40.2758	149437
99303	39128		37.6	40.7092	133673
77561	31257		33.9	41.6052	116113
61402	25011		32.1	42.0431	91034
49857	21132		25.3	43.7086	68901
42152	18533		18.8	45.3138	51437
28848	13596		6.1	48.4755	38423
21559	10236		4.7	48.8252	28628
13192	6096		9.8	47.5520	16280
7649	3147		30.4	42.4580	12859
					1091076

a) POBLACION TOTAL FEMENINA EVALUADA Y CORREGIDA POR OMISION AL 30 DE JUNIO

TABLA 3

GUATEMALA
PROYECCION DE LA POBLACION MASCULINA POR AREA URBANA SEGUN GRUPOS DE EDAD 1950-1975 SEGUN METODO II

GRUPOS DE EDAD.	PORCENTAJE POBLACION URBANA		NIVEL LOGISTICO		Δ NIVEL LOGISTICO 1965-1975	NIVEL LOGISTICO ESTIMADO	PORCEN. POBLACION URBANA ESTIMADO	POBLACION a)	POBLACION URBANA ESTIMADA
	1950	1965	1950	1965					
	(1)	(2)	(3) (tabla logistica)	(4) (tabla logistica)	(5) = (4) - (3)	(6) = (4) + (5)	(7) (tabla logistica)	(8)	(9) = (7) (8)
TOTAL.	29.19	32.30	- 88.6	- 74.0			34.55	3082244	1065036
0- 4	26.95	30.61	- 99.6	- 81.8	11.9	- 69.9	33.2034	534229	177382
5- 9	26.80	30.92	- 100.3	- 80.4	13.3	- 67.1	33.8273	436753	147742
10- 14	27.58	31.44	- 96.5	- 78.0	12.3	- 65.7	34.1415	379208	129467
15- 19	29.01	32.04	- 89.5	- 75.2	9.5	- 65.7	34.1415	328191	112049
20- 24	30.49	32.63	- 82.4	- 72.5	6.6	- 65.9	34.0965	280961	95798
25- 29	31.16	32.89	- 79.3	- 71.3	5.3	- 66.0	34.0740	229313	78136
30- 34	31.66	33.11	- 76.9	- 70.3	4.4	- 65.9	34.0965	183136	62443
35- 39	31.93	33.28	- 75.7	- 69.6	4.1	- 65.5	34.4118	153605	52858
40- 44	32.29	34.00	- 74.0	- 66.3	5.1	- 61.2	35.1602	136816	49105
45- 49	32.07	34.87	- 75.1	- 62.5	8.4	- 54.1	36.7954	118028	43451
50- 54	31.38	35.67	- 78.2	- 59.0	12.8	- 46.2	38.6512	91554	35387
55- 59	30.30	35.85	- 83.3	- 58.2	16.7	- 41.5	39.7714	66173	27113
60- 64	30.47	35.82	- 82.5	- 58.3	16.1	- 42.2	39.8432	50581	20153
65- 69	31.39	35.94	- 78.2	- 57.8	13.6	- 44.2	39.1264	37316	14600
70- 74	31.43	35.60	- 78.0	- 59.3	12.5	- 46.8	38.5090	27622	10637
75- 79	29.70	34.32	- 86.2	- 64.9	14.2	- 50.7	37.5898	15455	5810
80 y mas	24.87	30.55	- 110.6	- 82.1	19.0	- 63.1	34.7263	11243	3905

a) POBLACION TOTAL MASCULINA EVALUADA Y CORREGIDA POR OMISION AL 30 DE JUNIO DE 1975

TABLA 4

GUATEMALA
PROYECCION DE LA POBLACION FEMENINA POR AREA URBANA SEGUN GRUPOS DE EDAD 1950-1975 SEGUN METODO II

GRUPOS DE EDAD	PORCENTAJE POBLACION URBANA		NIVEL LOGISTICO		NIVEL LOGISTICO ESTIMADO	NIVEL LOGISTICO PORCENTAJE POBL. URBANA ESTIMADO	POBLACION OJ	POBLACION BANA ESTIMADA			
	1950	1965	1950	1965							
TOTAL	33.36	35.19	(1)	(2)	(3) tabla logistica (4) (tabla logistica)	(5) = (4) - (3)	(6) = (4) + (5)	(7) (tabla logist)	(8)	(9) = (7) (9)	
0-4	28.79	30.75	-	90.6	-	81.2	6.3	74.9	32.1039	514188	165074
5-9	29.19	32.29	-	88.6	-	78.7	6.6	72.1	32.7172	421424	137681
10-14	30.51	34.00	-	82.3	-	66.3	10.7	55.6	36.4473	367217	133841
15-19	32.42	35.41	-	73.5	-	60.1	8.9	51.2	37.4724	318022	119170
20-24	34.20	36.06	-	65.4	-	57.3	5.4	51.9	37.3056	271941	101457
25-29	35.48	36.14	-	59.8	-	56.9	1.9	55.0	36.5864	222205	81297
30-34	36.31	36.43	-	56.2	-	55.7	0.3	55.4	36.4937	177603	64814
35-39	37.08	37.19	-	52.9	-	52.4	0.3	52.1	37.2618	149437	55683
40-44	37.49	38.26	-	51.1	-	47.9	2.1	45.8	38.7451	133673	51793
45-49	38.37	39.54	-	47.4	-	42.5	3.3	39.2	40.3237	116113	46321
50-54	38.80	40.48	-	45.6	-	38.8	4.6	34.2	41.5323	91034	37809
55-59	40.41	41.76	-	38.8	-	33.3	3.7	29.6	42.6535	68901	29389
60-64	41.99	42.71	-	32.3	-	29.4	1.9	27.5	43.1680	51437	22204
65-69	45.11	44.56	-	19.6	-	21.8	1.5	23.3	44.2012	38423	16963
70-74	45.46	45.18	-	18.2	-	19.3	0.7	18.6	45.3633	28628	12967
75-79	44.19	45.35	-	23.3	-	18.6	3.1	15.5	46.1327	16280	7510
80 y más	39.21	43.54	-	43.9	-	26.0	11.9	14.1	46.4607	12659	5977

