

D-01034.00

2048 0-17400  
1977

Serie B

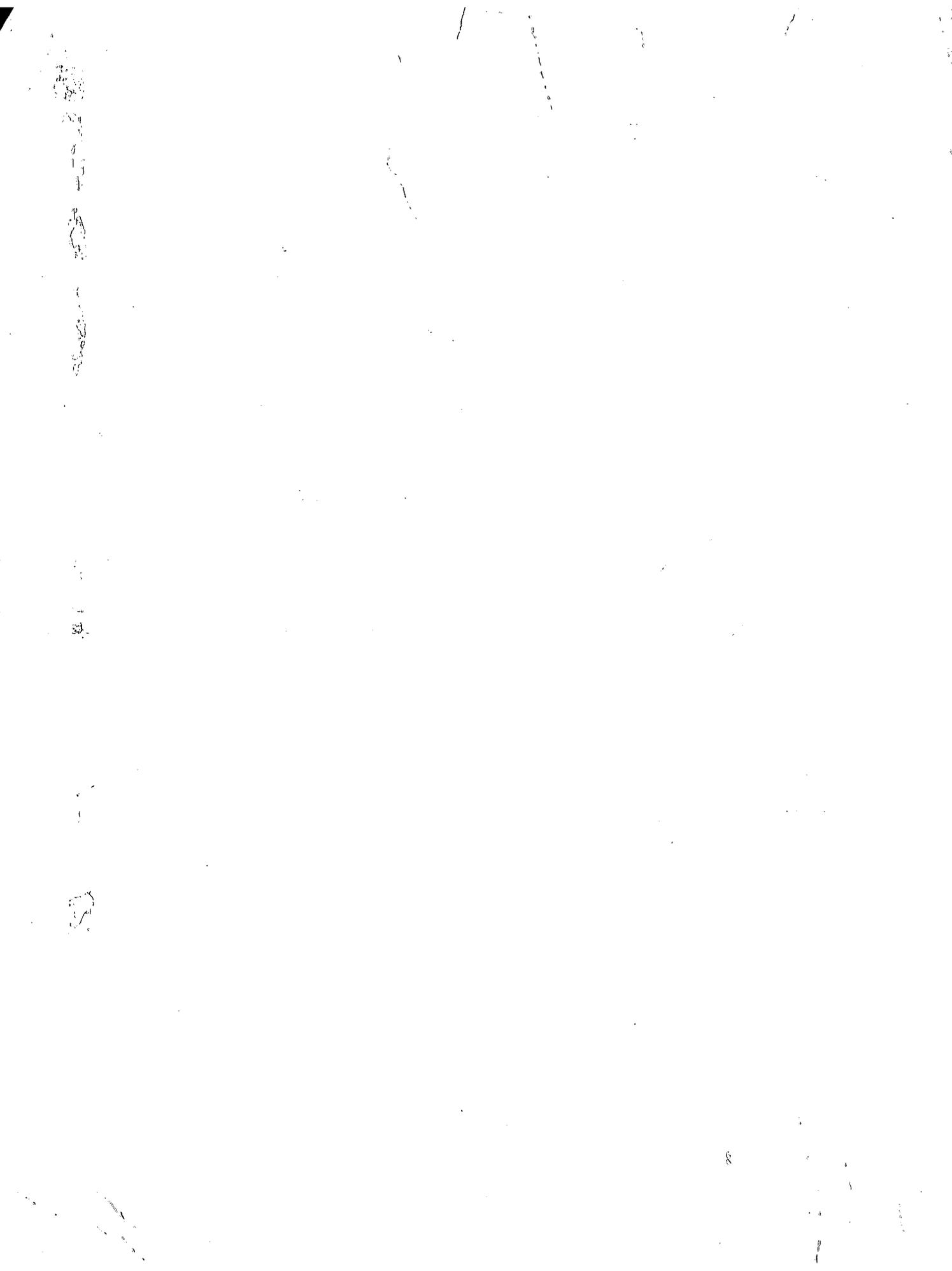
o. 1007

# INTRODUCCION AL ESTUDIO DE LA FECUNDIDAD

ZULMA C. CAMISA

CENECO LATINOAMERICANAS DE DEMOCRACIA

1977



19/5/75



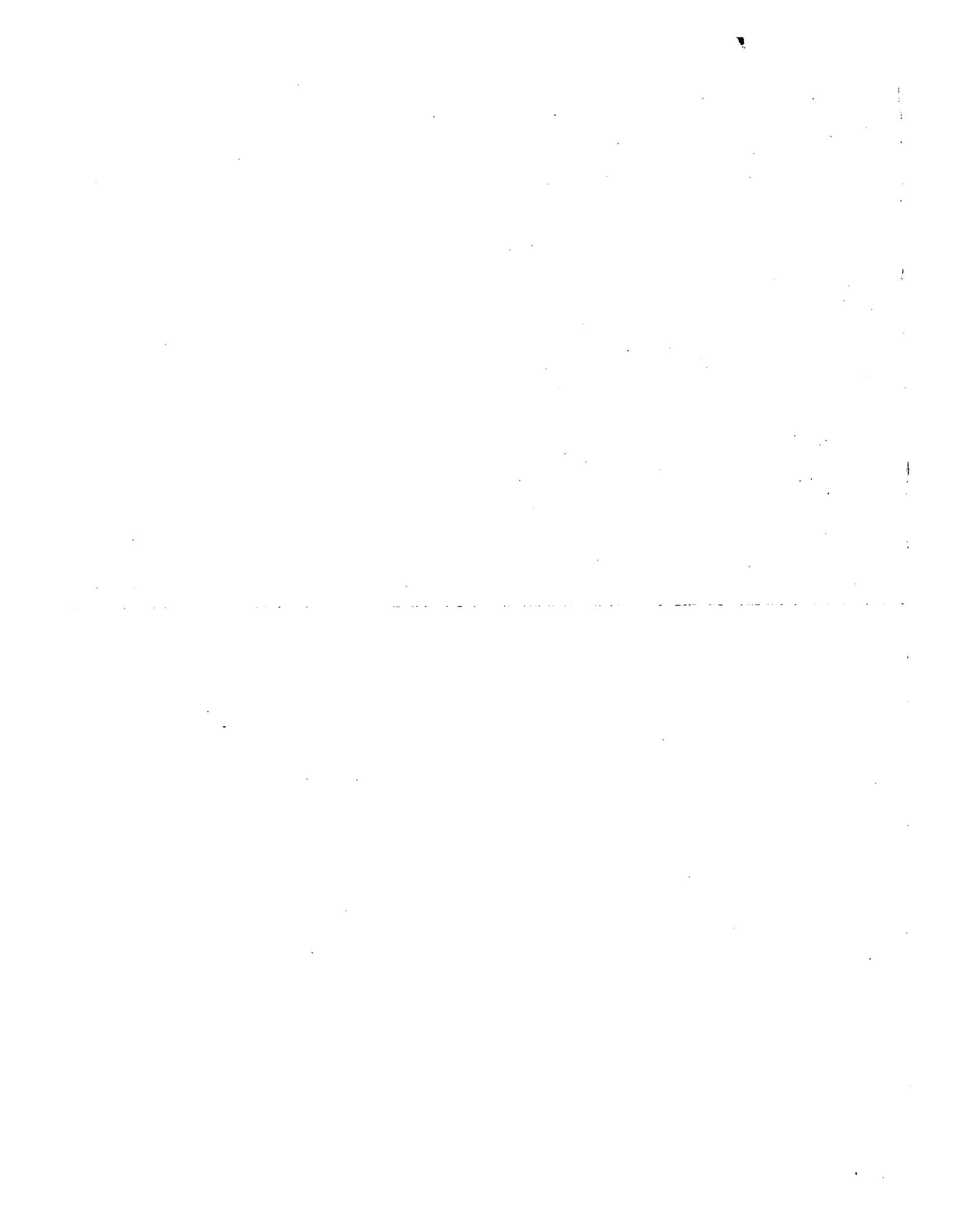
# INTRODUCCION AL ESTUDIO DE LA FECUNDIDAD

ZULMA C. CAMISA



900022050 - BIBLIOTECA CEPAL

San José, Costa Rica  
Abril 1975



# INDICE

	<i>Página</i>
INTRODUCCION.....	1
1. LA INFORMACION BASICA PARA EL ESTUDIO DE LA FECUNDIDAD.....	3
1.1 Fuentes de la información básica.....	3
1.2 Limitaciones provenientes de la calidad de la información básica.....	4
2. MEDIDAS DE LA FECUNDIDAD OBTENIDAS A PARTIR DE LOS NACIMIENTOS VIVOS DE LAS ESTADISTICAS VITALES .....	9
2.1 La tasa anual media de natalidad o tasa bruta de natalidad.....	9
2.2 La tasa anual de fecundidad general.....	11
2.3 Las tasas anuales de fecundidad por edad.....	12
2.4 Medidas de resumen de la fecundidad.....	17
2.5 Los factores extrínsecos que afectan a las medidas de la fecundidad.....	23
3. MEDIDAS DE LA FECUNDIDAD OBTENIDAS A PARTIR DE DATOS CENSALES REFERENTES A LA POBLACION POR SEXO Y EDAD.....	31
3.1 La relación niños-mujeres.....	31
3.2 Estimación de la tasa anual media de natalidad a partir de una proyección retrospectiva de la población.....	34
4. MEDIDAS DE LA FECUNDIDAD A PARTIR DE DATOS SOBRE EL NUMERO DE HIJOS NACIDOS VIVOS TENIDOS POR LAS MUJERES: FECUNDIDAD RETROSPECTIVA.....	45
4.1 Número medio de hijos por mujer en la fecundidad retrospectiva.....	45
4.2 Tasas de fecundidad por edad a partir de los datos sobre fecundidad retrospectiva. Método de Mortara.....	47

	<i>Página</i>
5. TASAS DE FECUNDIDAD POR EDAD A PARTIR DE LOS DATOS SOBRE FECUNDIDAD RETROSPECTIVA Y FECUNDIDAD ACTUAL.....	53
5.1 Estimación de las tasas de fecundidad por edad a partir de <del>la fecundidad actual.</del> .....	53
5.2 Estimación de las tasas de fecundidad por edad mediante la aplicación de los métodos de W. Brass.....	56
6. EL METODO DE TIPIFICACION ESTADISTICA APLICADO AL ESTUDIO DE LA FECUNDIDAD. LA TIPIFICACION DIRECTA.....	71
6.1 Aplicación del método en el control de factores extrínsecos a la fecundidad; comparación de tasas brutas de natalidad.....	71
6.2 Un ejemplo de aplicación del método de tipificación directa con el propósito de controlar la variable nupcialidad.....	77
7. LA FECUNDIDAD POR EDAD A TRAVES DEL ANALISIS TRANSVERSAL Y EL ANALISIS POR COHORTES.....	85
7.1 Estimación de las tasas por cohorte y la comparación con las tasas del momento.....	86
7.2 Interpretación de las tasas por cohorte y comparación con las tasas del momento.....	88
APENDICE	
LA EVOLUCION DE LA NATALIDAD Y LA FECUNDIDAD EN AMERICA LATINA DURANTE EL PERIODO 1950-1975, CON ESPECIAL REFERENCIA AL QUINQUENIO 1970-1975.....	97

## INDICE DE CUADROS

Cuadros:	<i>Página</i>
1. América Latina: características investigadas en relación con la fecundidad en los censos de población de la década del 70.	7
2. Cálculo de la tasa bruta de natalidad, Argentina (1960), Chile (1960) y Guatemala (1964).....	10
3. Cálculo de la tasa de fecundidad general, Argentina (1960), Chile (1960) y Guatemala (1964).....	11
4. Cálculo de las tasas anuales de fecundidad por edad, Argentina (1960), Chile (1960) y Guatemala (1964).....	13
5. Distribución de 72 países según el porcentaje con que las mujeres por edad contribuyen a la fecundidad total. (Años cercanos a 1960).....	16
6. Estructuras modelo de la fecundidad según la edad.....	18
7. Cálculo de la tasa neta de reproducción. Argentina, 1960.....	22
8. Tasa global de fecundidad y tasas bruta y neta de reproducción Argentina (1960), Chile (1960) y Guatemala (1964).....	22
9. Distribución relativa por edad de las mujeres de 15 a 49 años y distribución relativa de la fecundidad por edad. Argentina (1960) y Chile (1960).....	25
10. Cálculo de la relación niños-mujeres. Argentina (1960), Chile (1960) y Guatemala (1964).....	32
11. Guatemala: estimación de la población por sexo y edad al 30 de junio de 1960 a partir de la población empadronada el 18 de abril de 1964.....	39
12. Guatemala: nacimientos vivos registrados en los años del período 1955-1965.....	40
13. Guatemala: estimación de la población por sexo y edad al 30 de junio de 1960 a partir de la población censal corregida llevada al 30 de junio de 1965.....	42
14. Guatemala: cinco estimaciones de la tasa anual media de natalidad en 1960-1965.....	44
15. Cálculo del número medio de hijos nacidos vivos tenidos por mujer según la edad. Venezuela (1961).....	46
16. Aplicación del método de Mortara a los datos del censo de población de Venezuela (1961), sobre el número de hijos nacidos vivos tenidos por las mujeres.....	49
17. Comparación entre los resultados del cuadro 8 y los valores obtenidos a partir de las estadísticas de los nacimientos registrados en Venezuela, 1959-1961.....	50

## Cuadros:

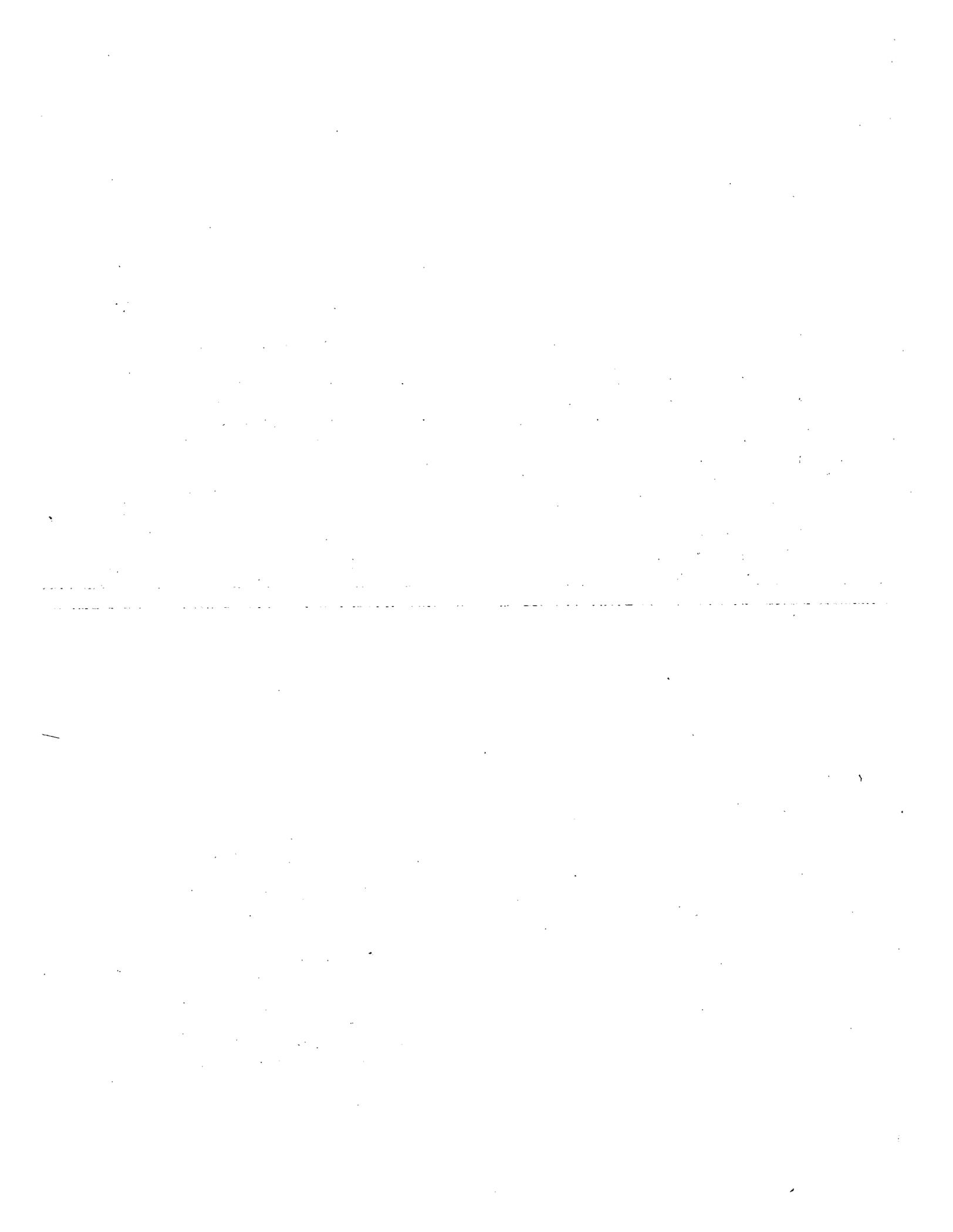
Página

18.	Censo Experimental de Guatemala: estimación de la fecundidad actual por edad y de la tasa global de fecundidad.....	56
19.	Valores del coeficiente K para estimar el valor medio, para grupos de edad de cinco años, de la fecundidad acumulada ( $F_i$ ) de acuerdo con la fórmula... ..	59
20.	Valores del coeficiente K para estimar el valor medio, para grupos de edad de cinco años, de la fecundidad acumulada ( $F_i$ ) de acuerdo con la fórmula... ..	59
21.	Censo Experimental de Guatemala: cálculo de la paridez media según la edad de las mujeres, 1970.....	62
22.	Censo Experimental de Guatemala: cálculo de los valores $P_i/F_i$ .....	62
23.	Censo Experimental de Guatemala: estimación de las tasas corregidas de fecundidad por edad y de la tasa global de fecundidad (primer método).....	63
24.	Multiplicadores para estimar el valor medio, para grupos de edades de cinco años, del número de mujeres que llegan a ser madres.....	66
25.	Censo Experimental de Guatemala: cálculo de la proporción de madres a partir de la fecundidad retrospectiva y datos sobre los primeros nacimientos de la fecundidad actual.....	68
26.	Censo Experimental de Guatemala: cálculo de los valores $P_i(1+)/F_i(1)$ .....	69
27.	Censo Experimental de Guatemala: estimación de las tasas corregidas de fecundidad por edad y de la tasa global de fecundidad (segundo método).....	70
28.	Estructura por edad de las mujeres de 15 a 49 años de Guatemala y Argentina, y estructura de la fecundidad en Chile y Argentina, para los años que se indican.....	74
29.	Aplicación del método de tipificación directa en la comparación de tasas de natalidad de Chile y Argentina considerando como población tipo la de Guatemala y la de Argentina.....	75
30.	México: número medio de hijos nacidos vivos por mujer según la condición de actividad y la edad. Total del país, 1970...	78
31.	México: estructura por edad según el estado conyugal de la población femenina según la condición de actividad. Total del país, 1970.....	79
32.	México: número medio de hijos nacidos vivos por mujer, según la edad y el estado conyugal en la PEA y en la PNEA. Censo de población de 1970.....	80
33.	México: población femenina de 15 a 49 años empadronada en el censo de 1970, clasificada por edad y estado conyugal.....	81

Cuadros:	<i>Página</i>
34. México: estimación del número teórico de hijos nacidos vivos tenidos por las mujeres. Aplicación del método de tipificación directa según se indica en el texto.....	82
35. México: número medio teórico de hijos por mujer según la condición de actividad y la edad.....	83
36. Guatemala: tasas anuales medias de fecundidad por edad y tasas globales de fecundidad estimadas para cada quinquenio del período 1950-2000.....	91
37. Guatemala: tasas anuales medias de fecundidad por edad en los quinquenios del período 1985-2000 y tasas correspondientes a las cohortes de mujeres que alcanzan los 50 años de edad en los quinquenios indicados.....	94
38. Variación de las tasas globales de fecundidad según las tasas del momento y por generación.....	95
39. Guatemala: tasas anuales medias de fecundidad en las cohortes de mujeres que alcanzarían los 50 años de edad en los quinquenios posteriores al año 2000. (Fecundidad incompleta).....	96

### INDICE DE GRAFICOS

Gráficos:	
1. Tasas anuales de fecundidad por edad, Argentina (1960), Chile (1960) y Guatemala (1964).....	14
2. Estructuras modelo de la fecundidad por edad.....	19
3. Número medio de hijos nacidos vivos por mujer, según la edad de la madre. Venezuela, 1961.....	48
4. Diagrama de Lexis. Ubicación de los nacimientos para el cálculo de tasas del momento y por generación correspondientes a la fecundidad de las mujeres de 20 y 21 años de edad en los años que se indican.....	86
5. Guatemala: distribución de las tasas anuales medias de fecundidad por edad según los dos grupos de generaciones que intervinieron en cada una. Quinquenios del período 1950-2000.....	92
6. Guatemala: tasas anuales medias de fecundidad por edad en los quinquenios del período 1985-2000 y estimación de las tasas anuales medias de fecundidad por edad correspondientes a las cohortes de mujeres que alcanzan los 50 años en los quinquenios indicados.....	93



## INTRODUCCION

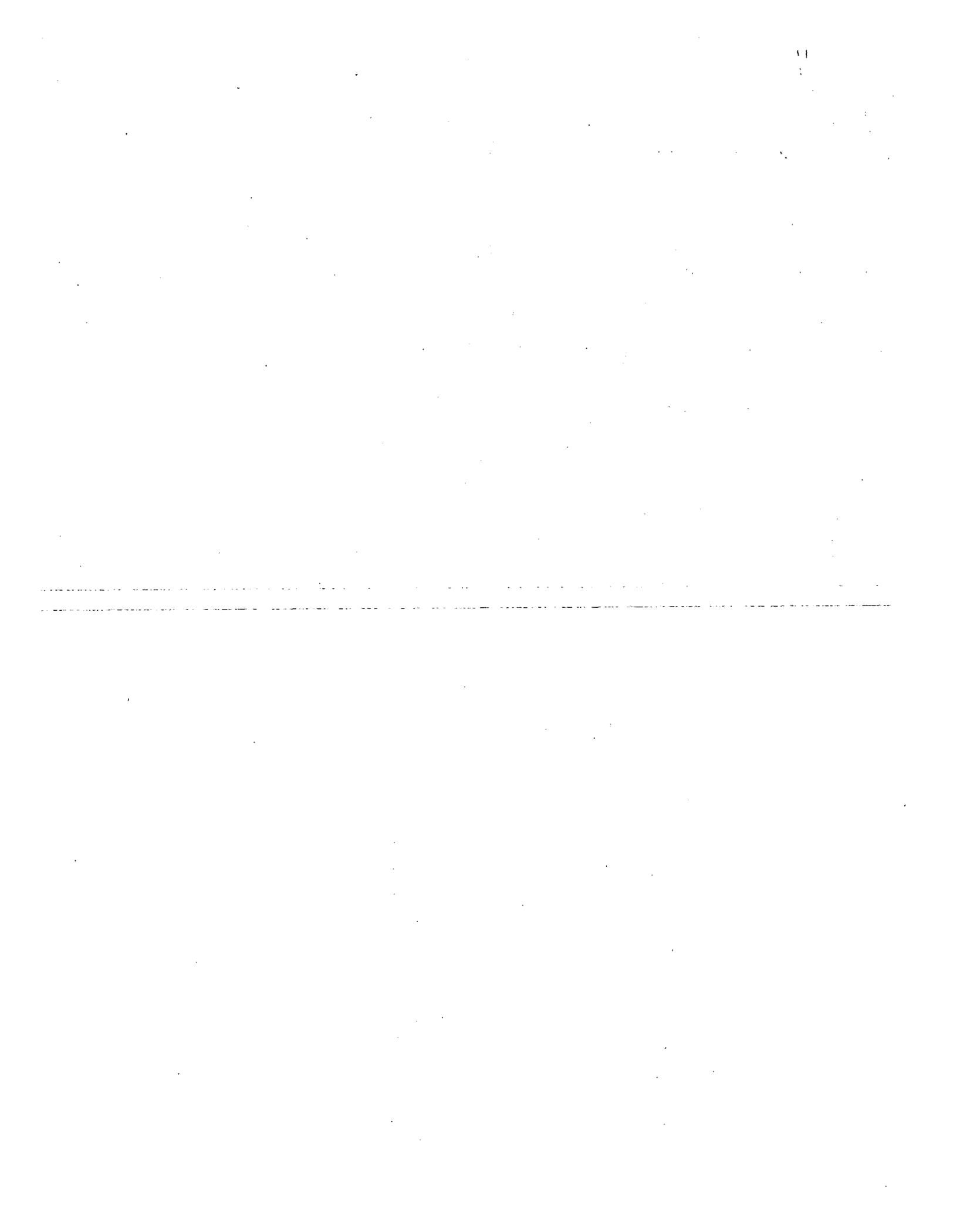
El presente documento trata principalmente de las técnicas de medición de la fecundidad. Con tal propósito se describen los procedimientos y métodos que se pueden aplicar según la información básica de que se dispone: datos sobre los nacimientos vivos provenientes de las estadísticas vitales, datos censales referentes a la población clasificada por sexo y edad, y datos obtenidos de un censo o encuesta mediante preguntas formuladas específicamente para la investigación de la variable demográfica de referencia.

En cada caso, la presentación analítica del tema es ilustrada con ejemplos numéricos tendientes a lograr una mejor comprensión en la interpretación, el análisis y la discusión de los resultados.

Parece importante señalar que uno de los objetivos que persigue el documento es el de servir de guía al lector que se inicia en el estudio de la fecundidad y que aún no maneja con soltura las técnicas del análisis demográfico. Por tal causa, se ha preferido desarrollar los temas con un detalle que a veces podría considerarse innecesario, como sería el caso de lectores que ya poseen un cierto dominio en el uso de tales técnicas.

También se debe indicar que el documento no pretende agotar las posibilidades de medición de la fecundidad. Sin embargo, se han incluido aquellas metodologías que generalmente pueden ser aplicadas en el estudio de la fecundidad de los países latinoamericanos, en función de la información básica requerida.

Se ha considerado de interés agregar al final del texto un apéndice con estimaciones y gráficos que muestran la evolución de la natalidad y la fecundidad en los países de América Latina durante el período 1950-1975 haciendo especial referencia al comportamiento de la fecundidad por edad en el período 1970-1975.



2022 0103401

19/5/77

#09  
1. LA INFORMACION BASICA PARA EL  
ESTUDIO DE LA FECUNDIDAD

1.1. FUENTES DE LA INFORMACION BASICA

Los índices más usuales para la medición de la fecundidad pueden clasificarse en dos grupos según que para su cálculo requieran dos fuentes diferentes de información o una sola fuente.

- a) En el primer grupo se encuentran las medidas que pueden obtenerse con las estadísticas de los nacimientos vivos registrados y los datos de la población, ya se trate de los resultados censales o de estimaciones provenientes de dichos resultados. Entre esas medidas se encuentran: la tasa anual media de natalidad, más conocida con el nombre de tasa bruta de natalidad, la tasa anual de fecundidad general y las tasas anuales de fecundidad por edad. Estas últimas permiten derivar tres medidas de resumen del nivel de la fecundidad: la tasa global de fecundidad, la tasa bruta de reproducción y la tasa neta de reproducción para cuyo cálculo es necesario contar además con una tabla de mortalidad aplicable a la población en estudio.
- b) En el segundo grupo se encuentran las medidas que utilizan únicamente datos censales:
  - i. Las que solo requieren conocer la distribución de la población por sexo y edad, como por ejemplo, la relación niños-mujeres, que como se verá en el capítulo 3, constituye un simple indicador más que una medida del nivel de la fecundidad considerada en el sentido estricto.

Si además de los datos censales indicados se cuenta con una tabla de mortalidad aplicable a la población en estudio es posible estimar de manera indirecta la tasa anual media de natalidad mediante una proyección retrospectiva de la población. La misma información es necesaria para obtener las medidas que pueden derivarse del uso de las poblaciones estables <sup>1/</sup>.

---

<sup>1/</sup> Estas últimas no serán tratadas en este documento ya que su estimación exige conocer la teoría de las poblaciones estables lo que excede el alcance limitado del presente trabajo. Un estudio detallado del tema aparece en la publicación de las Naciones Unidas, Manual IV. Métodos para establecer mediciones demográficas fundamentales a partir de datos incompletos. Naciones Unidas, ST/SOA/Serie A/42. Nueva York, 1968. Capítulos I, VI y VIII.

- ii. Las medidas que requieren la investigación específica del número de hijos nacidos vivos tenidos por las mujeres, dato que combinado con la población femenina por edad permite calcular el número medio de hijos tenidos según la edad de las mujeres. Con estos índices y la aceptación de determinados supuestos pueden derivarse las tasas anuales de fecundidad por edad y por consiguiente, la tasa global de fecundidad y la tasa bruta de reproducción<sup>2/</sup>.

En los capítulos 2 y 3 se definirán cada una de las medidas indicadas y se comentarán sus usos, ventajas y limitaciones.

## 1.2. LIMITACIONES PROVENIENTES DE LA CALIDAD DE LA INFORMACION BASICA

### 1.2.1. Fuentes de error en las estadísticas de los nacimientos vivos

Pueden resumirse en los puntos siguientes:

- a) La omisión y la inscripción tardía, que inciden en el registro, y
- b) Un tercer factor originado en la etapa de elaboración de las estadísticas cuando la compilación de los nacimientos se hace teniendo en cuenta el lugar de inscripción o el lugar de ocurrencia en vez de considerar el lugar de residencia de la madre. Esta última fuente de error puede resultar importante cuando se trata de estimar y comparar los niveles de fecundidad de áreas diferentes de un mismo país.

Los factores que pueden favorecer la omisión del registro son tres:

- a) Las dificultades para lograr el cumplimiento de las instrucciones que emanan de la definición de nacimiento vivo recomendada con fines estadísticos y que debe ser tenida en cuenta para la inscripción del hecho vital<sup>3/</sup>.

<sup>2/</sup> El número medio de hijos tenidos también puede calcularse a partir de los datos de una encuesta por muestreo (investigación retrospectiva).

<sup>3/</sup> "Nacimiento vivo es la expulsión o la extracción completa del cuerpo de la madre, independientemente de la duración del embarazo, de un producto de la concepción que, después de esta separación, respira o manifiesta cualquier otro signo de vida, tal como palpitación del corazón, pulsación del cordón umbilical o contracción efectiva de algún músculo sometido a la acción de la voluntad, haya o no haya sido cortado el cordón umbilical, y esté o no adherida la placenta; todo producto de tal nacimiento es considerado como un nacimiento vivo. Todas las criaturas nacidas vivas deben ser inscritas y contadas como tales, sea cual fuere el período de gestación, y estén vivas o muertas en el momento de la inscripción,..." Fuente: Naciones Unidas, Principios para un Sistema de Estadísticas Vitales, Serie M, Nº 19. Naciones Unidas, Nueva York, Agosto de 1953. Pág. 6.

- b) Las deficiencias en la cabalidad de la inscripción por la cual se dejarían de registrar algunos de los nacimientos ocurridos en áreas en donde se aplica el sistema de inscripción.
- c) El alcance limitado del registro en la medida en que el sistema no cubre a todo el territorio habitado por la población en estudio.

### 1.2.2. Fuentes de error en las estadísticas censales

En relación con el estudio de la fecundidad conviene distinguir dos tipos de error: los que afectan al tamaño y la estructura de la población y los que se refieren al número de hijos nacidos vivos tenidos por las mujeres, si bien este último también se ve afectado por el primero.

a) La experiencia censal de los países latinoamericanos señala que el subempadronamiento y los errores de declaración de la edad siguen siendo importantes a pesar de que ya en la década del 60 la mayoría de los censos de población muestran una mejora con respecto a los censos levantados alrededor de 1950. Los análisis indirectos de evaluación realizados por el CELADE en oportunidad de los censos del 60, indican que el grado de exactitud en el recuento censal, medido a través del porcentaje de población que dejó de enumerarse con respecto a la población efectivamente enumerada, es variable entre los países.

- i. En general alcanzó cifras superiores al 5 por ciento y fue diferencial por sexo y edad.
- ii. Los grupos que presentan mayores deficiencias fueron los menores de 10 años, y entre ellos, la omisión de los menores de 5 años alcanzó valores entre el 5 y el 12 por ciento <sup>4/</sup>.

Interesa destacar aquí los errores de declaración de edades en la población femenina. Algunos implican rejuvenecimiento de la población, especialmente alrededor de los 40 y 45 años <sup>5/</sup>.

b) La respuesta a la pregunta censal sobre el número total de hijos nacidos vivos tenidos por las mujeres está sujeta a errores cuya importancia parece tener relación directa con la edad de las mujeres y vinculada a su nivel cultural. Mortara ha analizado extensamente la naturaleza y las causas de este tipo de error en los censos de Brasil de 1940 y 1950 <sup>6/</sup>. Su conclusión es que si bien hay una categoría de errores-los

<sup>4/</sup> CELADE, Métodos de evaluación en los censos de población: algunas aplicaciones hechas por CELADE. Doc. presentado al Seminario sobre organización y levantamiento de censos de población y habitación para América Latina, Santiago, Chile, 20 al 31 de mayo de 1968. ST/ECLA/Conf. 32/L. 18, pág. 9.

<sup>5/</sup> Ibid, pág. 34.

<sup>6/</sup> Mortara, Giorgio, "Sur les erreures dans les déclarations des enfants eus", aparecido en el Bulletin de l'Institut International de Statistique, Tomo 36. Estocolmo, 1958; págs. 147-153. En relación con el efecto que pueden tener los errores de declaración de la edad de las mujeres sobre el cálculo del número medio de hijos tenidos puede consultarse un estudio del mismo autor incluido en la publicación de las Naciones Unidas, Métodos relativos al uso de las estadísticas censales. Naciones Unidas, Estudios sobre población, Nº 7. Nueva York, 1949; págs. 44-48.

voluntarios, sobre todo de omisión— que son difíciles de eliminar, hay otros — involuntarios— como los debidos al debilitamiento de la memoria o a la confusión entre nacidos vivos, nacidos muertos y abortos que tienden a ser menos frecuentes con el progreso de la ciencia y de la orga - nización social.

En relación con este punto es de interés tener en cuenta las sugerencias expresadas en el Manual IV de las Naciones Unidas para que en los censos y en las encuestas que investigan el tema se incluyan tres preguntas separadas : el número de niños nacidos vivos que todavía viven en el hogar, el número de nacidos vivos sobrevivientes que ya no viven en el hogar y el número de los hijos nacidos vivos que han fallecido <sup>7/</sup>. Esta serie de preguntas tiende a disminuir el error que puede presentarse principalmente en las mujeres de mayor edad al omitir a los hijos que han crecido y que ya no viven en el hogar. En la misma publicación se recomienda también preguntar a cada mujer de 15 a 49 años de edad si ha tenido un hijo durante los últimos 12 meses que preceden al censo (o a la encuesta) a fin de que este dato combinado con el total de hijos nacidos vivos tenidos permita aplicar procedimientos más refinados de análisis tendientes a obtener una medida más confiable del nivel de la fecundidad <sup>8/</sup>. Sobre este tema se volverá en el capítulo 5 al tratar el uso de estos tipos de datos y en esa oportunidad se verá la aplicación de una variante en el procedimiento utilizado para recoger la información indicada. Se trata de formular la pregunta sobre la fecha de nacimiento del último hijo nacido vivo a fin de obtener a partir de estos datos los nacimientos ocurridos en los últimos 12 meses, tarea que se cumple en la etapa de procesamiento de los datos básicos.

El cuadro 1 presenta el panorama latinoamericano referente a las características investigadas en relación con la fecundidad en los censos de población levantados entre 1970 y 1974.

---

<sup>7/</sup> Naciones Unidas, Manual IV. Op.cit. Capítulo I.

<sup>8/</sup> Ibid, Capítulos II y III.

Cuadro I

AMERICA LATINA: CARACTERISTICAS INVESTIGADAS EN RELACION CON LA FECUNDIDAD  
EN LOS CENSOS DE POBLACION DE LA DECADA DEL 70

País	Año del Censo	Mujeres investigadas	Características investigadas					
			Hijos tenidos hasta la fecha del censo				Hijos nacidos en los últimos 12 meses	Fecha de nacimiento del último hijo nacido vivo
			Nacidos vivos	Actualmente vivos	Nac. vivos fallecidos	Nacidos muertos		
Argentina .....	1970	De 12 años y más	x	x	x	-	-	-
Brasil .....	1970	De 15 años y más	x	x	-	x	x	-
Colombia .....	1973	De 15 años y más	x	x	-	-	-	x <sup>a/</sup>
Costa Rica .....	1973	De 15 años y más	x	x	-	-	-	-
Cuba .....	1970	De 12 años y más	x	x	-	-	x <sup>b/</sup>	-
Chile .....	1970	De 15 años y más	x	x	x	x	-	-
Ecuador .....	1972	De 15 años y más	x	x	-	-	x <sup>a/</sup>	-
El Salvador .....	1971	Mayores de 14 años	x	x	-	-	x <sup>c/</sup>	-
Guatemala .....	1973	De 15 años y más	x	x	-	-	-	x
Haití .....	1971	De 15 a 49 años	-	-	-	-	x	-
Honduras .....	1974	De 15 años y más	x <sup>d/</sup>	-	x	-	-	x
México .....	1970	De 12 años y más	x	-	-	-	-	-
Nicaragua .....	1971	De 15 años y más	x	x	-	-	x <sup>b/ e/</sup>	-
Panamá .....	1970	De 15 años y más	x	-	-	-	x <sup>f/</sup>	-
Paraguay .....	1972	De 15 años y más	x <sup>d/</sup>	-	x	-	-	x
Perú .....	1971	De 12 años y más	x <sup>g/</sup>	x	x	-	x	-
Rep. Dominicana....	1970	De 15 años y más	x	x	-	-	x <sup>a/</sup>	-
Venezuela .....	1971	De 15 años y más	x	-	-	-	-	-

<sup>a/</sup> Únicamente para las mujeres de 15 a 49 años de edad.

<sup>b/</sup> Únicamente para las mujeres de 12 a 54 años de edad.

<sup>c/</sup> Corresponde a los nacidos vivos durante el año 1970. El censo de referencia fue levantado el 27 de junio de 1971

<sup>d/</sup> Además se preguntó: De los hijos nacidos vivos tenidos ¿cuántos viven en esta casa? y ¿cuántos viven en otra parte?

<sup>e/</sup> Corresponde a los nacidos vivos durante el año 1970. El censo de referencia fue levantado el 20 de abril de 1971

<sup>f/</sup> Únicamente para las mujeres de 15 a 50 años de edad.

<sup>g/</sup> Se incluyó además una pregunta respecto a la edad de la madre al nacimiento de su primer hijo.

Nota: La x significa que la característica fue investigada.

Fuente: Cuestionarios censales nacionales.

01034.02=No pedido DOCPAL (NACCESO) 1975=Fecha publ.

CAMISA, Zulma

Medidas de la fecundidad obtenidas a partir de los nacimientos vivos de las estadísticas vitales.

Pags:9-29

CAMISA, Zulma (Au)

Introducción al estudio de la fecundidad.

Abril 1975; Pags:106

Editorial: CELADE. San Jose CR

Serie B 1007

Idioma:Es Distr:General Impresion:Impr

Pais/region principal:ZZ Países tratados:ZZ

Descriptor: <MEDICION DE LA FECUNDIDAD\*> <ESTADISTICAS VITALES\*> <TASA DE NATALIDAD> <TASA DE FECUNDIDAD> <TASA GLOBAL DE FECUNDIDAD> <TASA BRUTA DE REPRODUCCION> <TASA NETA DE REPRODUCCION>

Fuente datos: <DATOS ESTADISTICOS> <MEDICION DE LA FECUNDIDAD>

Proyecto: <CELADE>

Categ. Revista: <FECGEN: MEDICION>

Fechas datos demogr: 9999-9999 No. de Ref= 11

Se define y ejemplifica la obtención de las tasas anuales de natalidad, fecundidad general, fecundidad por edad y de medidas resumen derivadas de esta última: tasa global de fecundidad, tasas bruta y neta de reproducción. Un factor es extrínseco a la fecundidad cuando sus variaciones no modifican el nivel de la fecundidad pero afectan al índice que la mide. Para cada una de las medidas arriba mencionadas se mencionan las ventajas y desventajas en relación con los factores extrínsecos (fundamentalmente, estructura por sexo y edad y distribución de la fecundidad por edad).

(Inf. interna para DOCPAL: ISIS=03362 NRES=21-237 LS -a Cfd)

## 2. MEDIDAS DE LA FECUNDIDAD OBTENIDAS A PARTIR DE LOS NACIMIENTOS VIVOS DE LAS ESTADISTICAS VITALES

En este capítulo se tratarán únicamente las medidas tradicionales de la fecundidad para cuyo cálculo se requiere conocer los nacimientos vivos de las estadísticas vitales y la población a la cual corresponden los nacimientos de referencia, total o femenina según el caso. Dichas medidas son las que se mencionaron en el párrafo a) de la sección 1.1. Ellas se han ejemplificado con datos pertenecientes a tres países que fueron seleccionados por presentar en los años considerados, niveles y comportamientos diferentes de la fecundidad, pudiendo aceptarse como representativos de poblaciones que se encuentran en etapas diferentes de evolución demográfica: Argentina y Chile en 1960, y Guatemala en 1964 <sup>9/</sup>.

### 2.1. LA TASA ANUAL MEDIA, DE NATALIDAD O TASA BRUTA DE NATALIDAD

Representa la frecuencia con que ocurren los nacimientos en una población y se calcula dividiendo el número de nacimientos vivos ocurridos en un área en un período determinado, por lo general un año, por la población estimada a la mitad del período para esa misma área. El resultado se expresa por mil personas.

Si se supone que el período de referencia es el año  $z$  y que los nacimientos ocurridos pueden distribuirse de manera uniforme a lo largo de ese período, la población media estará representada por una estimación al 30 de junio del año  $z$ . En símbolos:

$$b^z = \frac{B^z}{NT} \cdot 1000$$

<sup>9/</sup> Los años de referencia corresponden a años en que se levantaron censos de población en los países respectivos.

Por lo general, el numerador ( $B^Z$ ) es una estimación obtenida a partir de las estadísticas de los nacimientos vivos y la población del denominador,  $NT^{30-VI-Z}$ , es un dato obtenido a partir de los censos de población. Es indudable que el grado de integridad de la información básica es una condición indispensable para obtener una buena estimación de la tasa bruta de natalidad, pues solo puede ser casual que las omisiones del numerador compensen los efectos de la omisión censal de manera de no afectar demasiado la estimación del verdadero valor del índice.

Por lo general, cuando la fecha del censo no dista más de tres meses de mediados de año, la estimación de la población total usada para calcular la tasa puede ser la que resulta del recuento censal una vez corregidos los errores del subempadronamiento. En todo caso, el propósito para el cual se obtiene el índice indicará al analista la conveniencia de efectuar o no, la proyección al 30 de junio.

En los casos que se desee eliminar las variaciones aleatorias que pueden afectar al registro o a la ocurrencia de los nacimientos, el numerador de la tasa se reemplaza por el promedio de los nacimientos correspondientes a tres años centrados en el año de referencia. Este es el procedimiento usado habitualmente para efectuar comparaciones entre varias poblaciones o para estudiar la tendencia de la natalidad de una población a través de varios años censales.

De lo que antecede se desprende que la tasa bruta de natalidad es una medida fácil de calcular y fácil de interpretar. Representa la frecuencia con que ocurren los nacimientos en una población y por lo tanto, está relacionada directamente con el crecimiento de esa población. Sin embargo, pese a estas ventajas, se trata de un índice que adolece de varias limitaciones como medida de nivel de la fecundidad las más importantes de las cuales provienen del hecho de que su valor, puede estar afectado por la estructura por sexo y edad de la población.

En el cuadro 2 se presentan los valores de la tasa bruta de natalidad para los tres países considerados.

Cuadro 2.

CALCULO DE LA TASA BRUTA DE NATALIDAD, ARGENTINA (1960),  
CHILE (1960) Y GUATEMALA (1964)

País	Año del censo	Nacimientos vivos de ambos sexos a/	Población total estimada al 30 de junio	Tasa bruta de natalidad (Por mil)
Argentina.....	1960	474 896	20 668 983	23.0
Chile.....	1960	275 158	7 689 000	35.8
Guatemala.....	1964	198 372	4 444 900	44.5

a/ Promedio de tres años centrado en el año del censo.

Fuentes: United Nations, Demographic Yearbook, 1965 y Camisa, Z., Guatemala: Proyecciones de la población total, 1965-2000. CELADE, Serie AS No 3. San José, Costa Rica.

## 2.2. LA TASA ANUAL DE FECUNDIDAD GENERAL

La tasa anual de fecundidad general también llamada en forma simple tasa de fecundidad general, representa la relación entre los nacimientos vivos y las mujeres en edad fértil y se calcula dividiendo el número de nacimientos ocurridos en un área en un período determinado, por lo general un año, por la población de mujeres en edad fértil estimada a la mitad del período correspondiente a esa misma área. El resultado se expresa por mil mujeres.

Por lo general se considera que las mujeres en edad fértil son las comprendidas entre los 15 y los 49 años aunque algunos autores convienen en fijar el límite superior en los 44 años teniendo en cuenta que el aporte a la fecundidad total de las mujeres de 45 a 49 años de edad suele ser de escasa importancia relativa <sup>10/</sup>. A fin de mantener la comparabilidad internacional se seguirá aquí el primero de los criterios enunciados. En símbolos:

$$TFG^z = \frac{B^z}{N^F(15-49)} \cdot 1000$$

en donde el período de referencia es el año z y la población media está representada por una estimación para mediados de ese año, de las mujeres de 15 a 49 años de edad.

Los comentarios referentes a la tasa bruta de natalidad sobre las consideraciones a tener en cuenta en el cálculo de ese índice son válidas también para la tasa de fecundidad general.

El cuadro 3 presenta la información para los tres países considerados.

Cuadro 3.  
CALCULO DE LA TASA DE FECUNDIDAD GENERAL, ARGENTINA (1960),  
CHILE (1960) Y GUATEMALA (1964)

País	Año del censo	Nacimientos vivos de ambos sexos <sup>a/</sup>	Población femenina de 15 a 49 años estimada al 30 de junio	Tasa de fecundidad general (Por mil)
Argentina.....	1960	474 896	5 176 910	91.7
Chile.....	1960	275 158	1 860 592	147.9
Guatemala.....	1964	198 372	982 000	202.0

<sup>a/</sup> Promedio de tres años centrado en el año del censo.

Fuentes: United Nations, Demographic Yearbook, 1965 y Camisa, Z., Guatemala: Proyecciones de la población total, 1965-2000. CELADE, Serie AS N° 3. San José, Costa Rica.

<sup>10/</sup> En la mayoría de los países del mundo ese aporte es inferior al 3 por ciento. Véanse en Naciones Unidas, Informe preliminar sobre las condiciones y las tendencias de la fecundidad en el mundo, 1960-1965. ST/SOA/Serie A/52, Nueva York, 1973, los cuadros 9, 15, 19 y 23.

La circunstancia de que esta tasa relacione los nacimientos con la población femenina que puede estar expuesta a los riesgos de procreación favorece su uso como medida del nivel de la fecundidad. Esta ventaja y las limitaciones propias de esta medida juntamente con las que corresponden a la tasa bruta de natalidad, serán estudiadas en la sección 2.5 al tratar los factores extrínsecos a la fecundidad.

### 2.3. LAS TASAS ANUALES DE FECUNDIDAD POR EDAD

Para calcularlas se requiere conocer para el área y el año en estudio, los nacimientos vivos clasificados según la edad de la madre y la población femenina en edad fértil clasificada por edad. Cada tasa es el cociente entre los nacimientos de madres de una determinada edad  $x$ , y las mujeres de esa misma edad. El resultado puede expresarse por mujer o por mil mujeres según convenga su uso.

En símbolos:

$$F^z(x) = \frac{B^z(x)}{NF(x)}$$

siendo  $F^z(x)$  la tasa de fecundidad correspondiente a la edad  $x$ .

Generalmente las estadísticas vitales presentan los nacimientos vivos clasificados por grupos quinquenales de edad de la madre, en cuyo caso la expresión analítica de la tasa resulta ser:

$$F^z(x,5) = \frac{B^z(x,5)}{NF(x,5)}$$

en donde  $B^z(x,5)$  representa los nacimientos del año  $z$  provenientes de madres de cada uno de los quinquenios del grupo 15 a 49 años,  $NF(x,5)$  representa la población femenina del quinquenio de edad correspondiente, estimada al 30 de junio del año  $z$ , y  $F^z(x,5)$  es la tasa anual media de fecundidad válida para los 5 años del quinquenio respectivo.

El cuadro 4 muestra el cálculo de estas tasas para los tres países de referencia las que aparecen representadas en el gráfico 1.

Cuadro 4.

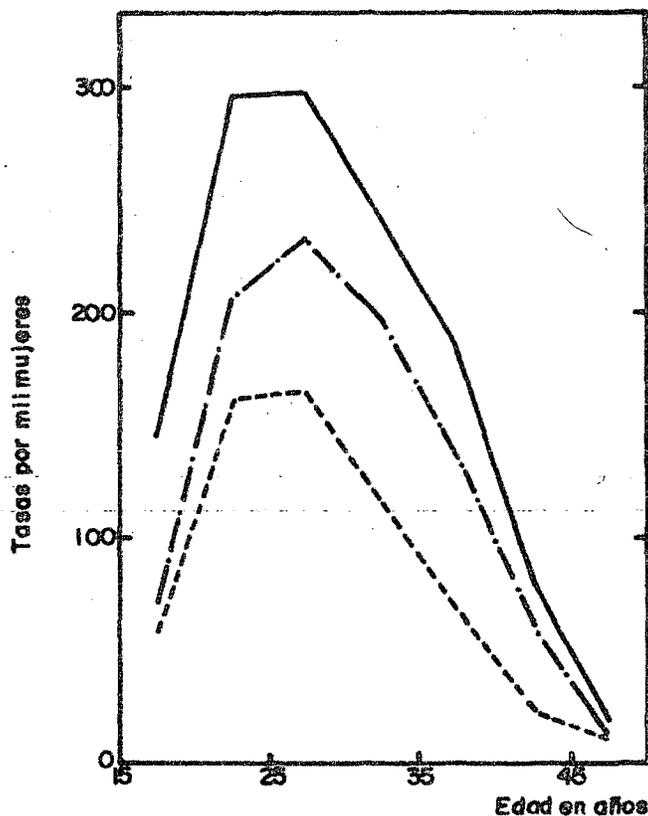
## CALCULO DE LAS TASAS ANUALES DE FECUNDIDAD POR EDAD, ARGENTINA (1960), CHILE (1960) Y GUATEMALA (1964)

Grupos de edades	Argentina 1960	Chile 1960	Guatemala 1964
Nacimientos vivos (ambos sexos)			
Total	<u>473 038</u>	<u>260 653</u>	<u>196 386</u>
15 - 19	49 594	27 848	32 501
20 - 24	128 094	66 486	53 379
25 - 29	130 527	67 188	45 322
30 - 34	93 430	54 217	33 081
35 - 39	50 173	30 873	22 937
40 - 44	14 398	11 688	7 602
45 - 49	6 822	2 353	1 564
Población femenina estimada al 30 de junio			
Total	<u>5 176 910</u>	<u>1 860 592</u>	<u>982 000</u>
15 - 19	865 827	386 062	222 900
20 - 24	789 739	324 031	179 400
25 - 29	783 999	286 922	152 100
30 - 34	787 714	271 386	137 200
35 - 39	738 136	224 648	120 200
40 - 44	631 926	193 317	95 600
45 - 49	579 569	174 226	74 600
Tasas de fecundidad por edad			
Total	<u>0.6072</u> <i>3,2369</i>	<u>0.9227</u> <i>4,6135</i>	<u>1.2737</u> <i>6,3685</i>
15 - 19	0.0573	0.0721	0.1458
20 - 24	0.1622	0.2052	0.2975
25 - 29	0.1665	0.2342	0.2980
30 - 34	0.1186	0.1998	0.2411
35 - 39	0.0680	0.1374	0.1908
40 - 44	0.0228	0.0605	0.0795
45 - 49	0.0118	0.0135	0.0210

Fuente: Estimaciones de la población y de los nacimientos según la edad de la madre obtenidas a partir de la información proveniente de las fuentes indicadas en el cuadro 2.

Gráfico 1

TASAS ANUALES DE FECUNDIDAD POR EDAD  
 ARGENTINA (1960), CHILE (1960) Y GUATEMALA (1964)



----- Argentina.  
 -.-.-.- Chile  
 \_\_\_\_\_ Guatemala

Fuente: Cuadro 4

Los ejemplos del cuadro 4 corresponden a un análisis transversal de la fecundidad por edad, puesto que los datos básicos reflejan la situación en un año determinado y por lo tanto, las mujeres que intervienen en los cálculos pertenecen a siete grupos de cohortes diferentes. Pero también es posible obtener tasas de fecundidad por edad que correspondan a un análisis longitudinal, en cuyo caso se estudia el comportamiento de la fecundidad de una sola

cohorte de mujeres en cada etapa de su período fértil. En general, las estadísticas corrientes no permiten efectuar este tipo de análisis y la experiencia en América Latina en tal sentido es bastante limitada, y en todo caso la información básica utilizada no proviene de las estadísticas vitales <sup>11/</sup>. Se volverá sobre este tema al tratar las medidas de resumen de la fecundidad, en la sección 2.4 y en forma específica se lo tratará en el capítulo 7.

Las tasas de fecundidad por edad, si bien no resultan adecuadas para la comparación directa entre los niveles de fecundidad de poblaciones diferentes, permiten derivar algunos índices de resumen que pueden considerarse -dentro del grupo de las medidas tradicionales- como las menos imperfectas.

Otra ventaja de las tasas indicadas es que a partir de su estructura es posible conocer el comportamiento de la fecundidad por edad midiendo la importancia del aporte de cada grupo de mujeres a la fecundidad total. El conocimiento de esta característica es de gran importancia puesto que ella parece estar relacionada con el nivel de fecundidad de la población correspondiente. Un ejemplo empírico de esta asociación se presenta en un estudio efectuado en 1963 a nivel mundial, en oportunidad de disponer, para un considerable número de países, de los resultados de los censos de población levantados en la década del 60. El estudio estuvo a cargo del Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de las Naciones Unidas. En él se analiza la distribución de la fecundidad por edad en 72 países para los cuales fue posible obtener tal información.

Como puede apreciarse en el cuadro 5 los resultados indican que en los países que pueden considerarse como de bajo nivel de fecundidad las mujeres de 20 a 34 años contribuyen con un 75 por ciento o más de la fecundidad total, en tanto que en los países de alto nivel de fecundidad, esa concentración es menos pronunciada. En estos últimos, las mujeres mayores de 35 años aportan el 15 por ciento o más de la fecundidad total. También se ha observado que la contribución de las mujeres menores de 20 años suele ser más elevada en los países de alto nivel de fecundidad que en los de baja fecundidad <sup>12/ 13/</sup>.

<sup>11/</sup> Existe un ensayo de análisis longitudinal realizado con datos del censo de población levantado en Buenos Aires en 1936 (Fuente: Recchini, Z.L., La fecundidad en la ciudad de Buenos Aires desde fines del siglo pasado hasta 1936. CELADE, Serie C/4. Santiago, Chile 1963), y estudios más recientes usando los resultados de las historias reproductivas de las mujeres, provenientes de las encuestas de fecundidad, PECFAL-Urbano. (Fuente: Henriques, M.H., La movilidad social y la fecundidad en Río de Janeiro, CELADE, Serie C/112. Santiago, Chile, 1968).

<sup>12/</sup> En el estudio a que se ha hecho referencia se indica que "en lo que respecta al mundo en su totalidad, se distinguen claramente dos grupos de países, uno de alta fecundidad y otro de baja fecundidad. La línea divisoria puede trazarse a la altura de una tasa bruta de natalidad de 30 por cada mil habitantes y de una tasa bruta de reproducción de 2.0". (La definición correspondiente a esta última medida es considerada en la sección 2.4. dedicada a las medidas de resumen de la fecundidad).

<sup>13/</sup> Para un mayor detalle de este tema puede consultarse el Boletín de Población de las Naciones Unidas, Nº7 1963, con especial referencia a la situación y las tendencias de la fecundidad en el mundo. Naciones Unidas. Nueva York, 1965. Capítulo VII.

Cuadro 5.

DISTRIBUCION DE 72 PAISES SEGUN EL PORCENTAJE CON QUE LAS MUJERES POR EDAD CONTRIBUYEN A LA FECUNDIDAD TOTAL. (Años cercanos a 1960)

Contribución de las mujeres según la edad a la fecundidad total	Número de países de fecundidad		América Latina y el Caribe <u>c/</u>
	Baja	Alta	
Total de países.....	36 <u>a/</u>	37 <u>b/</u>	15
1. Mujeres menores de 20 años:			
- menos del 10% de la fecundidad total.	31	17	6
- 10% o más de la fecundidad total.....	5	20	9
2. Mujeres de 20 a 34 años:			
- menos del 75% de la fecundidad total.	4	35	15
- 75% o más de la fecundidad total.....	32	2	-
3. Mujeres de 35 a 49 años:			
- menos del 15% de la fecundidad total.	24	2	2
- 15% o más de la fecundidad total.....	12	35	13

a/ Incluye la población de color de Sudáfrica.

b/ Incluye la población blanca de Sudáfrica.

c/ Corresponde a los países siguientes: El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Panamá, Guadalupe, Jamaica, Martinica, Puerto Rico, Trinidad y Tobago, Colombia, Chile, Paraguay, Venezuela y Guayana Británica.

Fuente: Naciones Unidas "Boletín de Población de las Naciones Unidas, Nº 7-1963", op.cit. Datos del cuadro 7.4, pág. 122.

Otra consecuencia importante del estudio citado ha sido la elaboración de los modelos de estructura de la fecundidad por edad, los que pueden servir de referencia en el cálculo de las tasas de fecundidad por edad en los casos de poblaciones en que los datos con que se cuenta, si bien permiten obtener una estimación del nivel general, resultan insuficientes para el propósito en unido.

Los modelos son nueve en total. Uno, de carácter general, corresponde a la estructura calculada como promedio de las distribuciones por edad observadas en los 72 países incluidos en el análisis. Los ocho restantes fueron obtenidos de manera análoga, considerando ocho grupos de países. Cada grupo dio lugar a un modelo, y el criterio usado fue el de reunir los países cuya fecundidad presentaba características semejantes en relación con el nivel (alta o baja fecundidad) y el grupo quinquenal de edad que corresponde a la fecundidad máxima (edad cúspide de la fecundidad). Al tratar los países de alta fecundidad, se consideró además la presencia o ausencia de simetría entre los valores correspondientes a los grupos de edad anterior y posterior al de fecundidad más alta, característica cuya variación no se presentó de manera clara al comparar los 35 países de baja fecundidad considerados en el análisis. En el cuadro 6 y el gráfico 2 se muestran los modelos resultantes.

Se estima conveniente citar la aclaración formulada por los autores del documento de las Naciones Unidas al presentar los modelos. Dice así: "Se requieren estudios más detallados para determinar si algunas de las variaciones observadas en cuanto a la estructura de la fecundidad por edades, entre los países de alta fecundidad, responden a la realidad o se deben a deficiencias de los datos". En tal sentido, será de mucho interés realizar un análisis análogo en oportunidad de disponer de los resultados de los censos de población levantados en la década del 70 y comparar las conclusiones con las derivadas del estudio preparado para los años 60.

## 2.4. MEDIDAS DE RESUMEN DE LA FECUNDIDAD

Son tres y se derivan de las tasas de fecundidad por edad. A continuación se define cada una de ellas y en la sección 2.5 que sigue, se hará referencia a las limitaciones que les son propias.

### 2.4.1. La tasa global de fecundidad

Se obtiene por suma de las tasas de fecundidad por edad. Si éstas corresponden a grupos quinquenales de edad, la suma deberá multiplicarse por 5. En símbolos:

$$TGF^Z = 5 \int_{x=15}^{45} F^Z(x,5)$$

La tasa global de fecundidad se interpreta como el número de hijos que en promedio tendría cada mujer de una cohorte hipotética de mujeres que cumplieran las dos condiciones siguientes:

Cuadro 6

## ESTRUCTURAS MODELO DE LA FECUNDIDAD SEGUN LA EDAD

Grupos de edades	Estructura general (72 países)	Estructuras de baja fecundidad			Estructuras de alta fecundidad				
		Cúspide temprana (9 países)	Cúspide tardía (9 países)	Cúspide dilatada (16 países)	Cúspide temprana		Cúspide tardía		Cúspide dilatada
					Tipo A (8 países)	Tipo B (7 países)	Tipo A (4 países)	Tipo B (5 países)	
TOTAL	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
15-19	8.9	11.7	3.4	5.9	16.2	12.5	5.1	5.6	8.9
20-24	25.6	36.1	22.9	30.4	24.7	28.5	22.9	19.4	23.7
25-29	26.3	27.0	31.9	30.7	21.9	25.1	28.8	24.6	24.4
30-34	19.7	14.8	22.8	19.3	17.4	17.8	22.6	23.3	19.9
35-39	12.9	7.6	13.5	10.0	11.8	11.2	14.5	17.2	14.7
40-44	5.3	2.6	4.9	3.4	5.8	4.0	5.0	8.4	6.5
45-49	1.3	0.3	0.5	0.3	2.3	0.9	1.0	1.4	1.9

Nota: El tipo de cúspide está determinado por el grupo de edad que corresponde a la fecundidad más alta, denominándose temprana cuando se presenta en el grupo 20-24; tardía, en 25-29 y dilatada cuando la fecundidad máxima se observa en las edades 20-24 y 25-29 con valores muy semejantes entre sí y a su vez bastante diferentes de los grupos 15-19 y 30-34. En los países de alta fecundidad los tipos indicados responden a las características siguientes:

## Cúspide temprana:

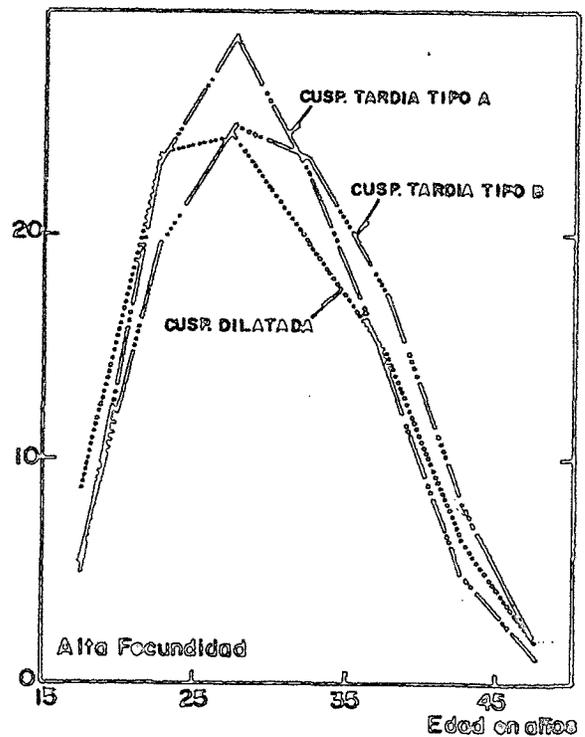
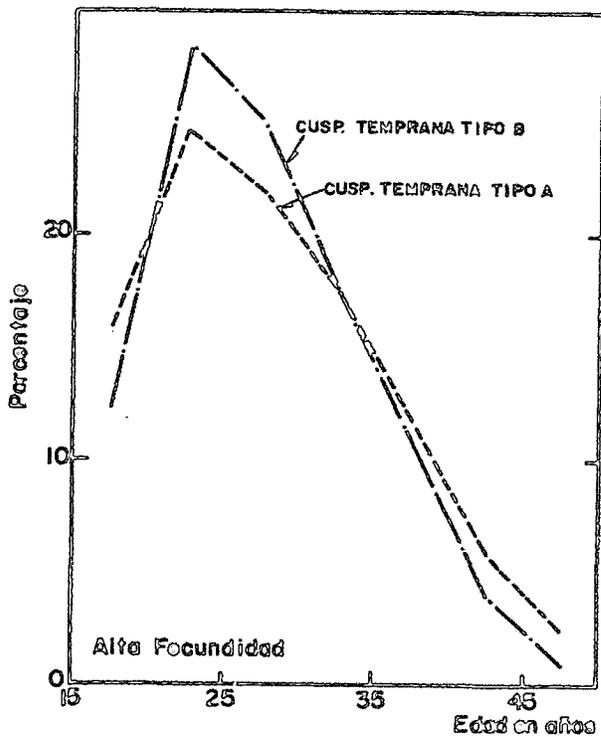
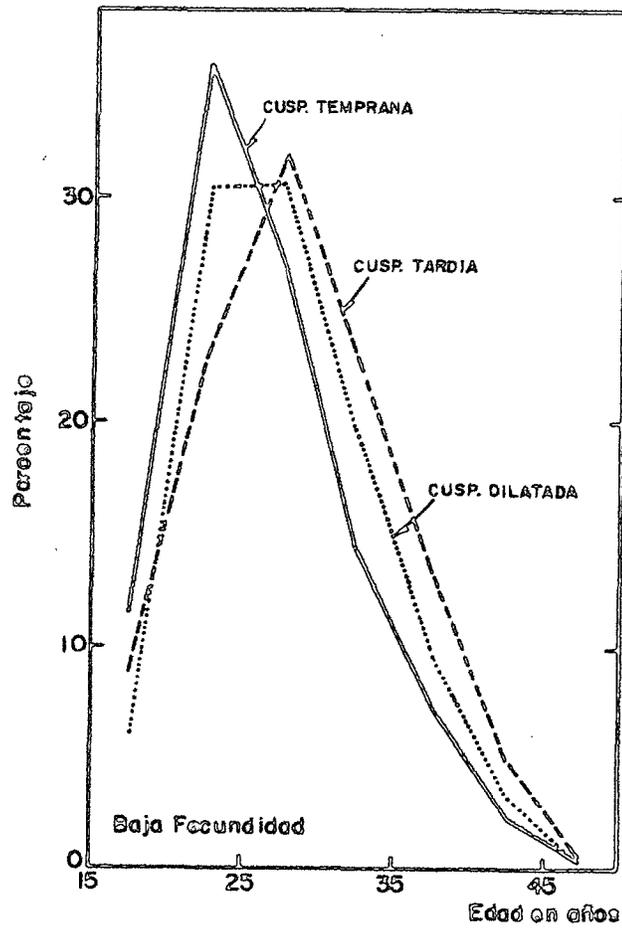
- Tipo A : Muy alta fecundidad entre las mujeres menores de 20 años.
- Tipo B : Alta concentración de la fecundidad en el grupo 20-24.

## Cúspide tardía :

- Tipo A : Alta concentración de la fecundidad en el grupo 25-29 y considerable simetría entre los valores correspondientes a las edades 20-24 y 30-34.
- Tipo B : Menor concentración en el grupo 25-29 con respecto a los porcentajes observados en los países del tipo A y escasa simetría.

Fuente: Naciones Unidas. "Boletín Nº 7 - 1963", op.cit. Pág. 125-128.

ESTRUCTURAS MODELO DE LA FECUNDIDAD POR EDAD



Fuente: Cuadro 6

- a) Durante el período fértil tuvieran sus hijos de acuerdo a las tasas de fecundidad por edad de la población en estudio, y
- b) No estuvieran expuestas a riesgos de mortalidad desde el nacimiento hasta el término del período fértil.

De lo que antecede se desprende que el índice indicado constituye una medida teórica del nivel de la fecundidad en ausencia de mortalidad.

#### 2.4.2. La tasa bruta de reproducción

Se refiere a los nacimientos femeninos únicamente, por lo tanto las tasas de fecundidad para su cálculo deberían corresponder a esos nacimientos. Pero es posible -y éste es el procedimiento que habitualmente se sigue- derivar la tasa bruta de reproducción ( $R^Z$ ) de la tasa global, para lo cual es suficiente multiplicar la tasa global por la proporción que representan los nacimientos femeninos respecto del total de los nacimientos. Cuando no se dispone de esta proporción para la población de referencia o existen dudas sobre una probable omisión diferencial por sexo en el registro de los nacimientos, se usa el factor 0.4878 que corresponde a 100 nacimientos femeninos por cada 105 nacimientos masculinos. También suele usarse dicho valor por simple comodidad pues de todas maneras no se introduce un sesgo importante.

En símbolos:

$$R^Z = 5K \sum_{x=15}^{45} F^Z(x,5) = \underline{K \cdot TGF^Z}$$

en donde K es la proporción de nacimientos femeninos.

La tasa bruta de reproducción se interpreta como el número de hijas que en promedio tendría cada mujer de una cohorte hipotética de mujeres que cumplieran las dos condiciones siguientes:

- a) Durante el período fértil tuvieran sus hijos de acuerdo a las tasas de fecundidad por edad de la población en estudio, y
- b) No estuvieran expuestas a riesgos de mortalidad desde el nacimiento hasta el término del período fértil.

#### 2.4.3. La tasa neta de reproducción

Esta medida fue introducida por Boeckh en 1884 y también usada por Kuczinski en 1907. Más tarde Lotka y Wicksell, independientemente utilizaron esta tasa con el objeto de medir la fecundidad y la reproducción en poblaciones modelos <sup>14/</sup>.

<sup>14/</sup> Tabah, León, Apuntes: Fecundidad y Reproducción, CELADE B/15. Santiago, Chile, 1963.

A igual que la tasa bruta de reproducción, se refiere a los nacimientos femeninos únicamente pero en este caso las mujeres de la cohorte hipotética están expuestas a los riesgos de la mortalidad desde el nacimiento, con lo cual las mujeres expuestas a las posibilidades de tener hijos son las sobrevivientes de cada edad.

Para calcular la tasa neta de reproducción ( $R^Z$ ) se necesita contar con la serie de tasas de fecundidad por edad, ya sea en relación con los nacimientos femeninos o a los nacimientos de ambos sexos, y un juego de probabilidades de sobrevivencia al nacimiento obtenidas de una tabla de mortalidad femenina aplicable a la población que se estudia.

En símbolos:

$$R^Z = 5K \sum_{x=15}^{45} F(x,5) \cdot p_{x'}$$

en donde K representa la proporción de nacimientos femeninos cuando los valores de  $F(x,5)$  son tasas referidas a los nacimientos de ambos sexos, y  $p_{x'}$  representa la probabilidad que tiene una recién nacida de llegar con vida a la edad  $x'$ , edad central del intervalo  $(x,5)$  correspondiente.

El cuadro 7 ejemplifica la obtención del índice para Argentina en 1960.

La tasa neta de reproducción tal como ha sido definida y calculada corresponde a un índice del momento (análisis transversal), y se interpreta como el número de hijas que en promedio tendría cada mujer de una cohorte hipotética de mujeres que durante el período fértil tuvieran sus hijos de acuerdo a las tasas de fecundidad por edad de la población en estudio y que desde el nacimiento estuvieran expuestas a los riesgos de mortalidad observados en esa misma población. Por otra parte, la tasa neta de reproducción define las condiciones de reemplazo de una generación por la siguiente, en el supuesto de que no hayan cambios en el comportamiento de la fecundidad y de la mortalidad <sup>15/</sup>. Cuando la tasa es igual a 1 cada generación asegura integralmente su reemplazo y con mayor razón cuando es mayor que 1. Por el contrario, cuando la tasa es menor que 1 cada generación no alcanza a reemplazarse. En forma análoga la tasa bruta de reproducción define las condiciones de reemplazo cuando la mortalidad es nula.

---

<sup>15/</sup> En las condiciones indicadas de fecundidad y mortalidad constantes, una población tiende hacia un estado estable, independiente de su estructura inicial y determinada únicamente por el comportamiento de la fecundidad y la mortalidad cuyos niveles se relacionan con la tasa de crecimiento que resultaría en el estado estable límite (tasa intrínseca de crecimiento). Véase: Lotka, Alfred, Théorie analytique des associations biologiques. Deuxième partie. Paris. Hermann y Cie., Editeurs. 1939.

Cuadro 7.

## CALCULO DE LA TASA NETA DE REPRODUCCION. ARGENTINA, 1960

Grupos de edades (a)	Tasas de fecundidad (b)	Edad central (c)	Probabilidades de supervivencia $\frac{a/}{(d)}$	Producto (b) · (d)
15 - 19	0.573	17.5	0.9237	0.0529
20 - 24	0.1622	22.5	0.9179	0.1489
25 - 29	0.1665	27.5	0.9107	0.1516
30 - 34	0.1186	32.5	0.9024	0.1070
35 - 39	0.0680	37.5	0.8925	0.0607
40 - 44	0.0228	42.5	0.8800	0.0201
45 - 49	0.0118	47.5	0.8630	0.0102
			Total...	0.5514
			R.....	1.35

a/  

$$p_{x'} = \frac{l_x + l_{x+5}}{2} : l_0$$
 siendo  $l_0 = 100000$  y  $l_x$  y  $l_{x+5}$  los valores de la función de supervivencia de la población femenina de edad  $x$  y  $x+5$  respectivamente.

Fuente: Camisa, Z., República Argentina. Evaluación y ajuste del Censo de Población de 1960 y Tabla abreviada de mortalidad, 1959-1961. CELADE, C/32. Santiago, Chile, 1964.

En el cuadro 8 se dan los resultados para los tres países de las tres medidas de resumen consideradas.

Cuadro 8.

TASA GLOBAL DE FECUNDIDAD Y TASAS BRUTA Y NETA DE REPRODUCCION.  
ARGENTINA (1960), CHILE (1960) Y GUATEMALA (1964)

País	Año del censo	Tasa global de fecundidad	Tasa bruta de reproducción	Tasa neta de reproducción
Argentina....	1960	3.04	1.48	1.35
Chile.....	1960	4.61	2.25	1.85
Guatemala....	1964	6.37	3.11	2.18

## 2.5. LOS FACTORES EXTRINSECOS QUE AFECTAN A LAS MEDIDAS DE LA FECUNDIDAD

Se dice que un factor es extrínseco a la fecundidad cuando las variaciones de dicho factor no dan origen a variaciones del nivel de la fecundidad de finido como el número medio de nacimientos por mujer en edad fértil- pero que sin embargo afectan al índice usado como medida de ese nivel <sup>16/</sup>.

Como consecuencia, el efecto del factor extrínseco aparece únicamente en la comparación de niveles de fecundidad correspondientes a poblaciones para las cuales el factor de referencia actúa de manera diferente. De ahí la importancia que tiene el conocimiento de los factores extrínsecos y de su efecto sobre determinadas medidas ya que la simple comparación de los niveles estimados por un indicador puede señalar una diferencia que no solamente mide diferencias de fecundidad sino también diferencias debidas a efectos del factor implícito. Un ejemplo aclarará el concepto. Se trata de comparar los niveles de fecundidad de dos poblaciones (en el ejemplo, Chile y la Argentina), utilizando las diferentes medidas consideradas en este trabajo. Como se verá, el porcentaje en que el nivel de fecundidad de Chile es más elevado que el de Argentina varía según el índice usado para medir la fecundidad de ambas poblaciones. Esas variaciones se ven justificadas al analizar el efecto de los factores extrínsecos que actúan sobre cada índice. Por lo tanto la acción de esos factores al distorsionar la comparación, puede interpretarse como una limitación del índice respectivo en su capacidad para estimar los niveles de la fecundidad de las poblaciones que se comparan.

### 2.5.1. Limitaciones de la tasa bruta de natalidad y la tasa de fecundidad general como medidas del nivel de la fecundidad

Con los datos de los cuadros 2 y 3 se han calculado las diferencias relativas entre los niveles de fecundidad de Chile y Argentina, estimando en qué porcentaje el nivel de fecundidad de Chile es más elevado que el de Argentina, cuando se los mide con la tasa bruta de natalidad ( $\Delta^b$ ) y con la tasa de fecundidad general ( $\Delta^{TFG}$ ).

---

<sup>16/</sup> La calificación de "extrínsecos" asignada a los factores mencionados, así como su especificación corresponden a Carleton. Véase: Carleton, Robert, Aspectos metodológicos y sociológicos de la fecundidad humana. Centro Latinoamericano de Demografía, Santiago de Chile, 1970.

2  
c. En contraposición, los factores que influyen sobre el nivel de fecundidad pueden considerarse como factores intrínsecos. Son los designados por Davis y Blake con el nombre de "variables intermedias". Véase: Davis, K. y Blake, J., "La estructura social y la fecundidad. Un sistema analítico", en: Freedman, R., Davis, K. y Blake, J., Factores sociológicos de la Fecundidad. Centro Latinoamericano de Demografía y El Colegio de México, 1967. Págs. 158-159.

País y año	Tasa bruta de natalidad (Por mil)	Tasa de fecundidad general (Por mil)
(a) Argentina (1960)....	23.0	91.7
(b) Chile (1960).....	35.8	147.9
Diferencia relativa: $\frac{(b) - (a)}{(a)} \cdot 100$ .....	$\Delta^b = 55.7\%$	$\Delta^{TFG} = 61.3\%$

La diferencia calculada a partir de los valores de la TFG es mayor que la obtenida con los valores de la b, lo que pone en evidencia la existencia de un factor extrínseco a la fecundidad que afecta a una de esas dos medidas y que no actúa sobre la otra.

La naturaleza de los índices considerados indica que el único factor capaz de provocar la aparente distorsión en la comparación, es la estructura de la población, representada en este caso por la proporción de mujeres en edad fértil con respecto a la población total. En efecto, en Chile, las mujeres de 15-49 años representaban el 24.2 por ciento de la población total mientras que en la Argentina ese porcentaje alcanzaba a 25.0. La menor proporción en Chile, subestima su nivel de fecundidad cuando se lo compara con el de Argentina mediante la tasa bruta de natalidad, índice que como se ha visto, incluye en su denominador al total de la población. Si Chile tuviese la proporción de mujeres observada en la Argentina, su tasa bruta de natalidad sería mayor y por lo tanto aumentaría la diferencia entre ambos países. Esto queda comprobado con la diferencia calculada a partir de las tasas de fecundidad general, en donde el denominador es precisamente la población femenina expuesta a los riesgos de procreación.

El análisis anterior pone en evidencia la ventaja que tiene la tasa de fecundidad general con respecto a la tasa bruta de natalidad cuando se comparan niveles de fecundidad entre poblaciones con diferentes proporciones de mujeres de 15 a 49 años. A pesar de esta ventaja, la tasa de fecundidad general puede estar afectada por otros factores extrínsecos, los que en tal caso también actúan sobre la comparación entre las tasas brutas de natalidad.

Son ellos:

- i. La estructura por edad de las mujeres dentro del período fértil, y
- ii. La estructura por edad de la fecundidad.

De nuevo aquí, cuando esos factores actúan de diferente manera en las poblaciones que se comparan, sus efectos producen distorsiones en la comparación.

A continuación se presentan los dos tipos de estructura correspondientes a la Argentina y Chile, en 1960.

Cuadro 9.

## DISTRIBUCION RELATIVA POR EDAD DE LAS MUJERES DE 15 A 49 AÑOS Y DISTRIBUCION RELATIVA DE LA FECUNDIDAD POR EDAD. ARGENTINA (1960) Y CHILE (1960)

Grupos de edades	Distribución de las mujeres		Distribución de la fecundidad	
	Argentina	Chile	Argentina	Chile
TOTAL	100.0	100.0	100.0	100.0
15 - 19	16.7	20.7	9.4	7.8
20 - 24	15.3	17.4	26.7	22.2
25 - 29	15.2	15.4	27.4	25.4
30 - 34	15.1	14.6	19.6	21.6
35 - 39	14.3	12.1	11.2	14.9
40 - 44	12.2	10.4	3.8	6.6
45 - 49	11.2	9.4	1.9	1.5

Fuente: Datos del cuadro 4.

Los resultados del cuadro muestran que la estructura por edad de las mujeres en la Argentina es en general mucho más regular que en Chile y en las edades en donde la fecundidad es más elevada, 20 a 34 años (véase el cuadro 3) la estructura es casi rectangular presentándose aproximadamente la misma concentración de mujeres en cada grupo de edad.

A fin de establecer los posibles efectos derivados de las diferencias observadas entre los dos países sobre los valores de la tasa bruta de natalidad y la tasa de fecundidad general, se analizarán por separado las diferencias que se observan en los grupos 15-19 y 20-29 años que son las edades en donde esos efectos son más importantes. El grupo 15-19, si bien no corresponde a edades en que la fecundidad suele ser más elevada es el que por lo general concentra el mayor número de mujeres dentro del período fértil. El grupo 20-29, es el de mayor fecundidad en la mayoría de las poblaciones a la vez de corresponderle un peso alto en la distribución relativa de las mujeres por edad.

El porcentaje de mujeres de 15 a 19 años es de 20.7 en Chile y de 16.7 en la Argentina. Como se trata de una edad en que la fecundidad es aún baja, la mayor concentración de mujeres en Chile tiende a subestimar la medida de la fecundidad expresada por la  $b$  (o por la TFG), cuando se la compara con la fecundidad de la Argentina en donde la concentración es menor. Como consecuencia, puede aceptarse que si el comportamiento de la fecundidad por edad en ambos países no se modificara, pero la proporción de mujeres de 15 a 19 años de Chile se igualara a la de Argentina, el número de nacimientos en aquel país sería mayor y por lo tanto su  $b$  (y también su TFG) serían más altas, ampliándose así la diferencia entre ambos países (valores  $\Delta^b$  y  $\Delta^{TFG}$  observados).

Si se considera ahora la concentración de las mujeres en las edades 20-29 años, el porcentaje en Chile es de 32.8 en tanto que en Argentina es de 30.5. Por tratarse de las edades de mayor fecundidad para los dos países, la mayor concentración de mujeres en Chile da lugar a un mayor número de nacimientos solamente por el efecto de este factor. Por lo tanto, la b (y la TFG) calculadas para Chile sobreestiman su nivel de fecundidad cuando se lo compara con el de Argentina. Si se eliminase el efecto de este factor, la diferencia entre ambos países tendería a disminuir. En un análisis más completo se podría tratar de establecer el efecto que tienen las diferencias entre los porcentajes que se observan para las mujeres a partir de los 30 años de edad. En el grupo 30-34 años, edad en que la fecundidad ya está en descenso (véase el cuadro 3) el grado de concentración de las mujeres en ambos países no es muy diferente, y en los grupos que siguen el efecto de las diferencias tiene menor importancia <sup>17/</sup>.

En relación con la estructura de la fecundidad por edad, se analiza la diferencia que se presenta entre los 20 y los 29 años que son las edades de fecundidad más elevada. En Chile, las mujeres de esas edades aportan el 47.6 por ciento de la fecundidad total, en tanto que en la Argentina el porcentaje se eleva a 54.1. Como consecuencia, la menor concentración de la fecundidad observada en Chile subestima el nivel de fecundidad de ese país cuando se lo mide a través de la b (o de la TFG) y se lo compara con el de Argentina. Si fuese posible eliminar la diferencia y suponer en Chile el porcentaje observado en la Argentina, el número de nacimientos en Chile aumentaría y por lo tanto su tasa bruta de natalidad (y su tasa de fecundidad general) serían más altas, ampliándose la diferencia entre los niveles de fecundidad de los dos países.

En resumen, el factor analizado subestima la diferencia entre los niveles de fecundidad de ambos países medidos por la b y la TFG.

A continuación se resumen las conclusiones que surgen del análisis de los dos factores extrínsecos estudiados:

- i. En relación con las diferencias en la estructura por edad de las mujeres se tiene que: la diferencia en la proporción de mujeres de 15 a 19 años subestima la diferencia entre los niveles de fecundidad de Chile y Argentina, cuando esos niveles están medidos por la b o por la TFG, en tanto que la diferencia en la proporción de mujeres de 20 a 29 años la sobreestima.
- ii. En relación con las diferencias en la estructura de la fecundidad por edad se tiene que la diferencia entre los niveles de fecundidad de ambos países está subestimada cuando se los mide con los índices indicados anteriormente.

En el ejemplo analizado resulta bastante difícil formular "a priori" una hipótesis definitiva sobre cuál puede ser el efecto combinado de los factores estudiados. El problema es más simple cuando todos los factores actúan en el mismo sentido.

<sup>17/</sup> Según los datos del cuadro 4, entre las mujeres de 15 a 30 años tiene lugar el 65 por ciento de los nacimientos de la Argentina y el 62 por ciento de los nacimientos en Chile. Si se incluyen los nacimientos que provienen de las mujeres entre 30 y 34 años, los porcentajes se elevan a 85 y 83 respectivamente.

En el caso planteado se podría llegar a tal hipótesis calculando las tasas de natalidad y de fecundidad general que tendrían las poblaciones hipotéticas que podrían crearse anulando sucesivamente el efecto diferencial de cada factor. Pero veremos enseguida que no es necesario seguir un procedimiento tan largo y que la incógnita se resuelve estimando los niveles de fecundidad de ambos países mediante la tasa global de fecundidad (o la tasa bruta de reproducción), y estableciendo la diferencia relativa entre ellas.

### 2.5.2. Ventajas y limitaciones de la tasa global de fecundidad y de la tasa bruta de reproducción como medidas del nivel de la fecundidad

Según se ha visto en la sección 2.4 la tasa global de fecundidad y la tasa bruta de reproducción se derivan de las tasas de fecundidad por edad. Por tal razón la comparación entre los niveles de fecundidad de dos o más poblaciones realizada a través de dichos índices no estará afectada por las diferencias que pudieran existir entre las proporciones de mujeres en edad fértil respecto de la población total. Por otra parte, cuando las tasas de fecundidad por edad fueran calculadas por edades simples, también quedan eliminados totalmente los efectos debido a las diferencias entre las estructuras por edad de las mujeres y entre las estructuras por edad de la fecundidad. Esta última ventaja puede no cumplirse totalmente cuando las tasas de fecundidad por edad corresponden a grupos quinquenales. Pero de todos modos es muy probable que el efecto, de existir, sea de escasa importancia. Para que exista efecto del factor extrínseco, ya se trate de la estructura de las mujeres o de la estructura de la fecundidad o de ambos combinados, deberían existir diferencias entre las estructuras de un mismo grupo quinquenal de las poblaciones que se comparan. Por lo general, estas diferencias pueden desestimarse y en todo caso, el grupo de 15 a 19 años puede ser el más afectado ya que la variación de la fecundidad entre los 15 y los 19 años puede ser mayor en una población que en otra.

De lo anterior se puede concluir que la tasa global de fecundidad y, por lo tanto, la tasa bruta de reproducción presenta importantes ventajas en relación a la tasa bruta de natalidad y la tasa de fecundidad general.

Volviendo a la comparación entre Argentina y Chile, la diferencia relativa calculada a partir de cualquiera de las dos tasas (TGF o R') será una mejor estimación de la diferencia entre los niveles de fecundidad de ambos países.

País y año	Tasa global de fecundidad (por mujer)
(a) Argentina (1960).....	3.04
(b) Chile (1960).....	4.61
Diferencia relativa:	
$\frac{(b) - (a)}{(a)} \cdot 100$ .....	$\Delta^{TGF} = 51.6\%$

El resultado obtenido indica que en 1960 la fecundidad en Chile era un 51.6 por ciento más elevada que la de Argentina y si se compara este valor con  $\Delta^b = 55.7\%$  y  $\Delta^{TFG} = 61.3\%$  se comprueba que estos dos últimos valores sobreestiman la diferencia existente entre los dos países <sup>18/</sup>.

Pese a las ventajas enunciadas, la tasa global de fecundidad y la tasa bruta de reproducción llevan implícitas algunas limitaciones, principalmente si ellas han sido calculadas en la forma tradicional, es decir que corresponden a un análisis transversal de la fecundidad y teniendo en cuenta únicamente la variable edad de las mujeres.

Por corresponder a un análisis transversal, intervienen mujeres que pertenecen a 35 cohortes diferentes <sup>19/</sup>, y su comportamiento en relación con la fecundidad es asimilada a una cohorte hipotética, única, que resume la experiencia vivida por las cohortes reales en un año determinado. Este proceder introduce una de las limitaciones más importantes de dichas tasas que adquiere mayor peso cuando en la población de referencia se ha iniciado el descenso de la fecundidad. En tal situación es posible que las cohortes más jóvenes no repitan la experiencia tenida por las mujeres de las cohortes de mayor edad y aunque en todo caso la tasa resultante es representativa de la fecundidad de un año determinado (tasa del momento), ella resulta insuficiente para interpretar los cambios habidos y por lo tanto, para un análisis suficientemente profundo de la fecundidad. De allí surge la necesidad de calcular tasas por generación a fin de que la comparación entre el comportamiento por edad de las diversas cohortes permita analizar la forma como se van produciendo los cambios. En el capítulo 7 se tratará el cálculo de este tipo de tasas y su interpretación.

Otra limitación de las tasas estudiadas proviene del hecho de que en ellas la única variable que interviene es la edad de las mujeres. La importancia de esta variable es significativa cuando se trata de la fecundidad de poblaciones en las cuales no existe una voluntad conciente de regular los nacimientos. Pero cuando la fecundidad ha comenzado a descender, la variable edad de las mujeres pierde importancia relativa frente a otros factores que la van adquiriendo, como lo son: la edad al casarse, el intervalo entre el casamiento y el nacimiento del primer hijo, el intervalo entre el nacimiento de un hijo y el siguiente, el número de hijos ya tenidos y la edad a que se llega a completar la familia. Ninguna de estas variables interviene en el cálculo de las tasas tradicionales. De allí surge la necesidad de contar con otros procedimientos que permitan un estudio más completo de la fecundidad los que, desde luego, serán más exigentes en cuanto a los datos que requieran.

### 2.5.3. Ventajas y limitaciones de la tasa neta de reproducción

Según se ha visto en la sección 2.4 la tasa neta de reproducción también se deriva de las tasas de fecundidad por edad. Por lo tanto, a igual que con la tasa global de fecundidad y la tasa bruta de reproducción, la comparación

<sup>18/</sup> Se recuerda que de los factores extrínsecos analizados el relativo a la concentración de las mujeres entre los 20 y 29 años era el único que producía el efecto de sobreestimar la diferencia.

<sup>19/</sup> Si el período fértil considerado es el de 15 a 49 años.

no está afectada por la diferencia que pudiera existir en la proporción de mujeres de 15 a 49 años, y las diferencias entre la distribución por edad de las mujeres dentro del período fértil y la distribución de la fecundidad por edad, tampoco la afectan o en todo caso la afectan muy poco. Esto significa que la tasa neta de reproducción goza de las mismas ventajas que las otras dos medidas de resumen consideradas. También posee las mismas limitaciones que ellas por tratarse de un índice del momento en donde la única variable que interviene relacionada con la fecundidad es la edad de las mujeres. Pero como además la tasa neta de reproducción es función de la mortalidad que afecta a la población femenina hasta el término del período fértil, esta variable puede actuar como un factor extrínseco que afecta la comparación cuando las poblaciones en estudio están expuestas a riesgos de muerte diferentes.

Lotka señala como una limitación propia del índice considerado, de que se trata de una medida que está influenciada por el intervalo medio entre dos generaciones. Designa así, al "intervalo en el cual tiene lugar un crecimiento igual a la relación entre los nacimientos de dos generaciones sucesivas". <sup>20/</sup>

A continuación se dan los valores de la tasa neta de reproducción calculados para la Argentina y Chile en 1960 y de la diferencia relativa entre los niveles de fecundidad medidos por esas tasas.

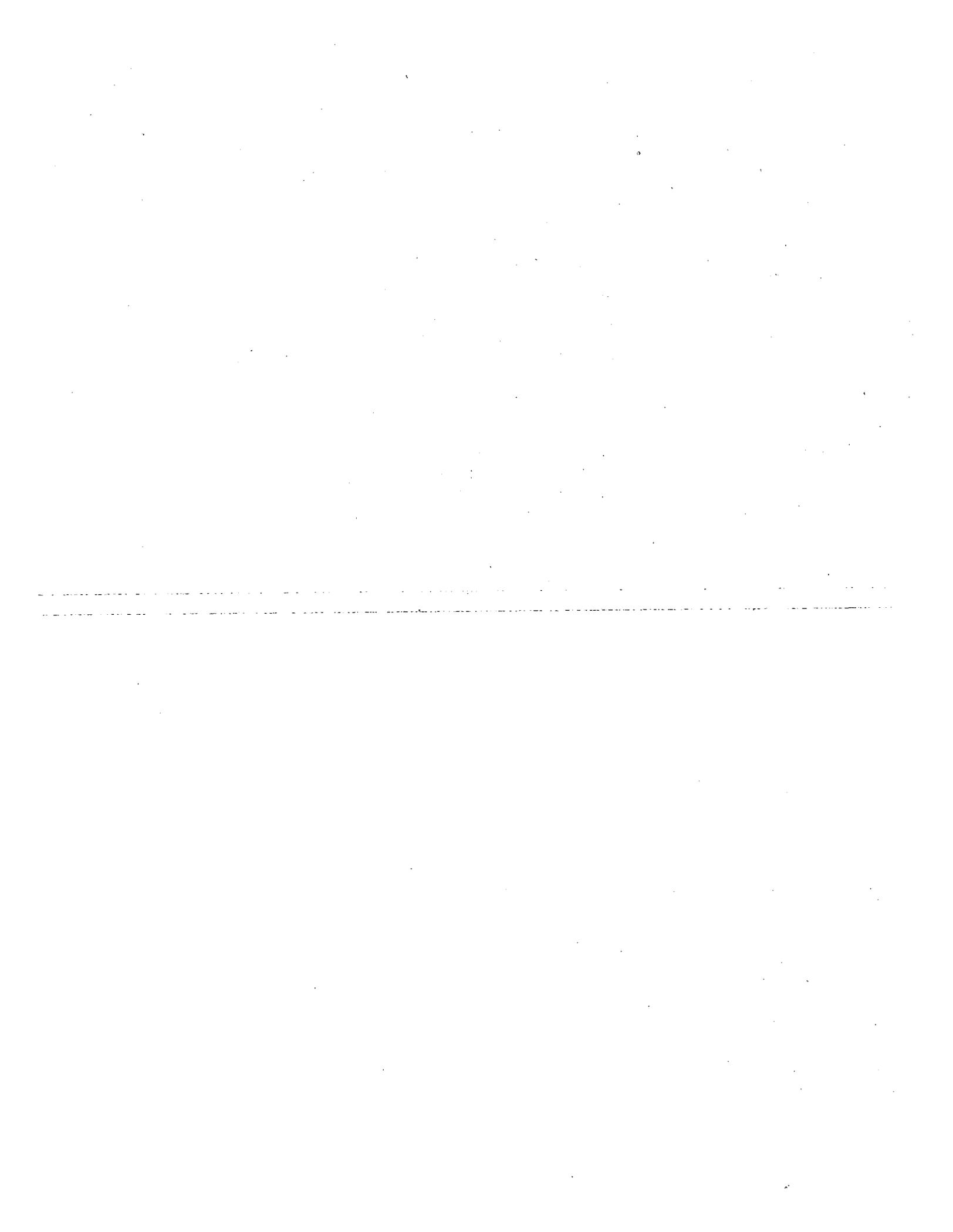
País y año	Tasa neta de reproducción (por mujer)
(a) Argentina (1960)...	1.35
(b) Chile (1960).....	1.85
Diferencia relativa: $\frac{(b) - (a)}{(a)} \cdot 100 \dots$	$\Delta^R = 37.0 \%$

El resultado obtenido es sensiblemente más bajo que el calculado a partir de las tasas globales de fecundidad ( $\Delta^{TGF} = 51.6\%$ ) lo cual refleja la mortalidad más elevada de la población femenina de Chile respecto de la de Argentina <sup>21/</sup>.

<sup>20/</sup> Lotka, A., op.cit., pág. 102

<sup>21/</sup> El número de mujeres sobrevivientes que alcanzan los 50 años de edad está estimado en 85 311 para Argentina y 73 896 para Chile bajo el supuesto de 100 000 nacimientos femeninos.

Fuente: Para Argentina, Camisa, Z., op.cit.; para Chile: Tacía, O. y Pujol, J., Chile. Tablas abreviadas de mortalidad, 1952-1953 y 1960-1961. CELADE, C/11.



2022 0103403



ARCHIVO DE DOCUMENTOS

QUINCESEPTIMA

### 3. MEDIDAS DE LA FECUNDIDAD OBTENIDAS A PARTIR DE DATOS CENSALES REFERENTES A LA POBLACION POR SEXO Y EDAD

El presente capítulo trata de dos medidas que pueden obtenerse a partir de la población clasificada por sexo y grupos de edades proveniente de los censos de población. Son ellas la relación niños-mujeres y la tasa anual media de natalidad estimada por el método conocido con el nombre de proyección retrospectiva. Ambas medidas son usadas principalmente cuando se carece de la información básica adecuada para calcular otras o bien, cuando ella existe como podría ser el caso de una tasa de natalidad estimada a partir de las estadísticas vitales, el nuevo método de referencia proporciona una estimación derivada de una fuente de datos independiente.

#### 3.1. LA RELACION NIÑOS-MUJERES

Si bien en el sentido estricto este índice no puede ser considerado como una medida del nivel de la fecundidad, se la trata aquí por el hecho de ser un indicador que utilizando únicamente datos provenientes de las tabulaciones tradicionales de los censos de población, permite hacer comparaciones, aunque muy burdas, entre los niveles de fecundidad de poblaciones diferentes.

La relación niños-mujeres se calcula dividiendo la población de ambos sexos menor de 5 años de edad por la población femenina en edad fértil. Generalmente el resultado se expresa por mil mujeres. Como ambos datos provienen del censo de población, el resultado debe referirse al año censal.

En símbolos:

$$RNM^Z = \frac{N^Z(0-4)}{NF^Z(15-49)} \cdot 1000$$

Algunos autores optan por considerar la población de 5 a 9 años en lugar de los menores de 5 años teniendo en cuenta que la omisión censal en este último grupo suele ser más importante que entre los 5 y 9 años. En todo caso habrá que tener en cuenta que si bien la relación niños-mujeres se refiere a un año calendario, en el cálculo tradicional constituye una medida de la fecundidad basada en los niños sobrevivientes de las cohortes de nacidos en el quinquenio anterior a la fecha del censo. Pero si en lugar de calcularla a partir del grupo de 0 a 4 años se usa el grupo de 5 a 9 años, los nacimientos del cual se originaron esos sobrevivientes corresponden al quinquenio precedente al anterior a la fecha del censo y por lo tanto los efectivos de las cohortes habrán estado expuestos durante más tiempo al efecto de las variables demográficas que pueden afectarla: mortalidad y migración. Estos efectos forman parte de las limitaciones de que adolece este indicador. Ellos serán analizados en detalle en el punto 3.1.1. En contraposición con estas limitaciones, el índice presenta varias ventajas: es fácil de calcular y generalmente los datos básicos están disponibles no solo para la población total del país, sino también para las diferentes divisiones administrativas y aun con distinción en población urbana y rural. Esta última circunstancia hace que para algunos países ésta sea la única medida que puede calcularse para hacer comparaciones entre los niveles de fecundidad de áreas o sectores de la población total.

En el cuadro 10 se presenta el cálculo de la relación niños-mujeres para los tres países que fueron considerados en el capítulo 2 al tratar las medidas provenientes de las estadísticas vitales.

Cuadro 10.

CALCULO DE LA RELACION NIÑOS-MUJERES. ARGENTINA (1960),  
CHILE (1960) Y GUATEMALA (1964)

País	Año del censo	Niños de ambos sexos 0-4 años a/	Población femenina 15-49 años a/	Relación niños-mujeres (Por mil)
Argentina .....	1960	2 274 828	5 176 910	439.4
Chile .....	1960	1 151 889	1 860 592	619.1
Guatemala .....	1964	314 300	982 000	829.2

a/ La población ha sido estimada al 30 de junio del año censal.

Fuente: Valores obtenidos a partir de las fuentes indicadas en el cuadro 2.

### 3.1.1. Ventajas y limitaciones de la RNM

Como se sabe, los dos términos que intervienen en el cálculo de la relación niños-mujeres provienen de una misma fuente de información que es el censo de la población. Esto significa que probablemente el índice pueda ser calculado para diferentes áreas del país, haciendo la distinción en población urbana y rural. Sin embargo, este índice es muy imperfecto pues la comparación entre los valores correspondientes a dos o más poblaciones puede verse afectada por los factores extrínsecos siguientes:

- a) Estructura por edad de las mujeres de 15 a 49 años
- b) Estructura de la fecundidad por edad
- c) Grado de omisión censal de los menores de 5 años de edad
- d) Mortalidad de los menores de 5 años de edad
- e) Migración

El efecto de los factores a) y b) es el mismo que sobre la tasa de fecundidad general (véase el punto 2.5.1. del capítulo 2). El efecto de los factores c) y d) hará que la población en donde la omisión censal fue más elevada (o donde la mortalidad es más alta), se subestime el nivel de fecundidad correspondiente. En cuanto al factor e), actúa principalmente en la comparación urbana-rural. En general, la migración del campo a la ciudad, según la experiencia latinoamericana, se caracteriza por la importancia del grupo de mujeres jóvenes y sin niños, las que al incorporarse al denominador de la tasa urbana, subestimarán el nivel de fecundidad de esta población a la vez de producir una sobreestimación de la fecundidad de la zona rural. Como resultado, la diferencia urbana-rural calculada con la relación niños mujeres, sobreestima la diferencia entre los niveles de fecundidad de ambas poblaciones. <sup>22/</sup>

A continuación se presenta la diferencia relativa entre los niveles de fecundidad de la Argentina y Chile medidos por la relación niños-mujeres.

País y año	Relación niños-mujeres (Por mil)
(a) Argentina (1960) .....	439.4
(b) Chile (1960) .....	619.1
Dif. relativa	
$\frac{(b) - (a)}{(a)}$ .....	$\Delta^{RNM} = 40.9\%$

<sup>22/</sup> Un análisis más detallado sobre el efecto de la migración sobre la relación niños-mujeres, así como de los restantes factores extrínsecos que actúan sobre esa medida, puede consultarse en: Carleton, Robert, Crecimiento de la población y fecundidad diferencial en América Latina. CELADE, Serie A, No. 60. Santiago de Chile, 1966. Pág. 25-35.

El valor obtenido es sensiblemente más bajo que el que resulta cuando se calcula a partir de las tasas de fecundidad general ( $\Delta_{TFG} = 61.3\%$ ), lo cual refleja un probable efecto diferencial de la omisión censal y de la mortalidad de los menores de 5 años de edad.

### 3.2. ESTIMACION DE LA TASA ANUAL MEDIA DE NATALIDAD A PARTIR DE UNA PROYECCION RETROSPECTIVA DE LA POBLACION

Si se dispone de la población clasificada por sexo y grupos quinquenales de edad y de una tabla de mortalidad por sexo aplicable a la población en estudio, el método de referencia permite estimar una tasa anual media de natalidad correspondiente al quinquenio anterior a la fecha para la cual se cuenta con los datos de población.

A continuación se detalla la aplicación del método mediante un ejemplo teórico. Se suponen los siguientes:

#### Datos:

(a) Para facilitar la explicación se supondrá conocida la población por sexo y grupos quinquenales de edad estimada al 1° de enero de 1960 (Estimación obtenida a partir de los datos censales previamente evaluados y corregidos a fin de tener en cuenta los errores de omisión y de declaración de la edad. En este caso se supone que el censo de referencia fue levantado en 1960).

(b) Tabla abreviada de mortalidad por sexo aplicable a la población en estudio.

#### Propósito:

Estimar la tasa anual media de natalidad correspondiente al período 1955-1959.

Detalle de la aplicación. De acuerdo con el propósito enunciado se trata de estimar el valor de  $\bar{b}_{55/59}$  que según la fórmula conocida debe provenir del cociente siguiente:

$$\bar{b}_{55/59} = \frac{\bar{B}_{55/59}}{NT_{55/59}} \cdot 1000 \quad (1)$$

en donde:

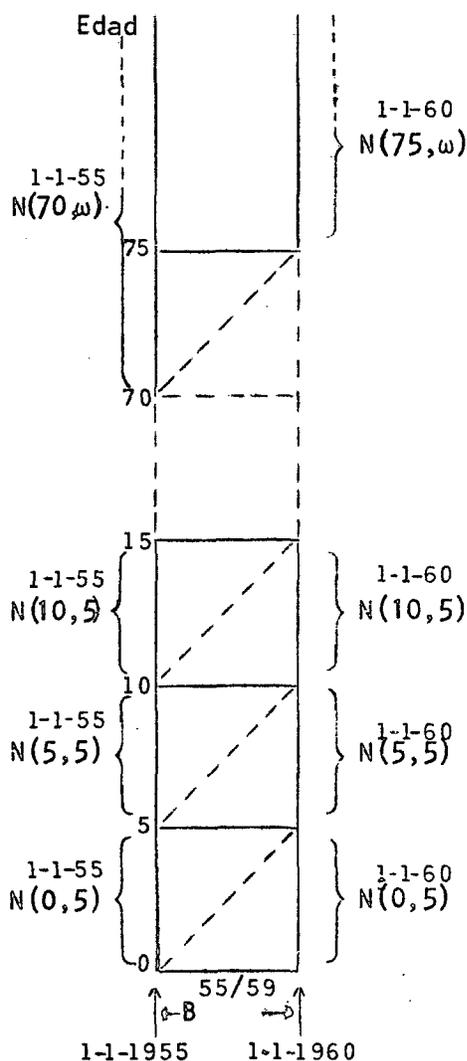
$\bar{B}_{55/59}$  representa el promedio anual de los nacimientos vivos (de ambos sexos) ocurridos durante el período 1955-1959, y

$\overline{NT}^{55/59}$  representa la población total (ambos sexos y todas las edades) estimada a la mitad del período 1955-1959.

Como consecuencia la aplicación del método se reduce a encontrar los valores más adecuados de los dos términos indicados, para lo cual es necesario trabajar cada sexo por separado, y obtener por suma de ambos los valores necesarios para el cálculo de la  $\overline{b}$  según la fórmula (1).

Para facilitar la simbología, en el desarrollo analítico se omite la notación del sexo entendiendo que los valores  $\overline{b}$  y  $\overline{NT}$  que se estiman a continuación corresponden a uno de los dos sexos y que las operaciones deben repetirse en forma análoga para el otro.

El diagrama que se incluye ayuda a la interpretación de las operaciones.



### 1. Estimación de $\overline{b}^{55/59}$

El valor  $N^{1-1-60}(0,5)$  es conocido y representa una estimación de los sobrevivientes de los nacimientos ocurridos entre el 1º de enero de 1955 y el 1º de enero de 1960. Por lo tanto:

$$\overline{b}^{55/59} = \frac{N^{1-1-60}(0,5)}{p_b^{55/59}} \quad \text{en donde } p_b^{55/59}$$

es la probabilidad que tuvieron los nacidos en el período 1955-1959 de sobrevivir cinco años, valor proveniente de la tabla de mortalidad.

Luego

$$\overline{b}^{55/59} = \frac{1}{5} \overline{b}^{55/59}$$

### 2. Estimación de $\overline{NT}^{55/59}$

El valor de referencia puede obtenerse como promedio simple de las estimaciones correspondientes al 1º de enero de 1955 y al 1º de enero de 1960, de las cuales esta última es un dato. Falta entonces el valor  $\overline{NT}^{1-1-55}$  el que puede calcularse por grupos de edad:

Si se tiene en cuenta que:

$$P^{55/60}(0,5) = \frac{N^{1-1-60}(5,5)}{N^{1-1-55}(0,5)}$$

siendo  $P(0,5)^{55/60}$  la probabilidad que tuvo la población de 0 a 4 años estimada al 1° de enero de 1955 de sobrevivir cinco años (dato proveniente de la tabla de mortalidad), será

$$N(0,5)^{1-1-55} = \frac{N(5,5)^{1-1-60}}{P(0,5)^{55/60}}$$

Análogamente:

$$P(5,5)^{55/60} = \frac{N(10,5)^{1-1-60}}{N(5,5)^{1-1-55}} \quad \therefore \quad N(5,5)^{1-1-55} = \frac{N(10,5)^{1-1-60}}{P(5,5)^{55/60}}$$

$$P(10,5)^{55/60} = \frac{N(15,5)^{1-1-60}}{N(10,5)^{1-1-55}} \quad \therefore \quad N(10,5)^{1-1-55} = \frac{N(15,5)^{1-1-60}}{P(10,5)^{55/60}}$$

y así sucesivamente hasta llegar al grupo abierto de edad, por ejemplo:

$$P(70, \omega)^{55/60} = \frac{N(75, \omega)^{1-1-60}}{N(70, \omega)^{1-1-55}} \quad \therefore \quad N(70, \omega)^{1-1-55} = \frac{N(75, \omega)^{1-1-60}}{P(70, \omega)^{55/60}}$$

en donde:

$P(70, \omega)^{55/60}$  indica la probabilidad que tuvieron las personas de 70 años y más estimadas al 1° de enero de 1955 de sobrevivir cinco años,

$N(75, \omega)^{1-1-60}$  representa la población de 75 años y más al 1° de enero de 1960,  
 $N(70, \omega)^{1-1-55}$  representa la población de 70 años y más al 1° de enero de 1955.

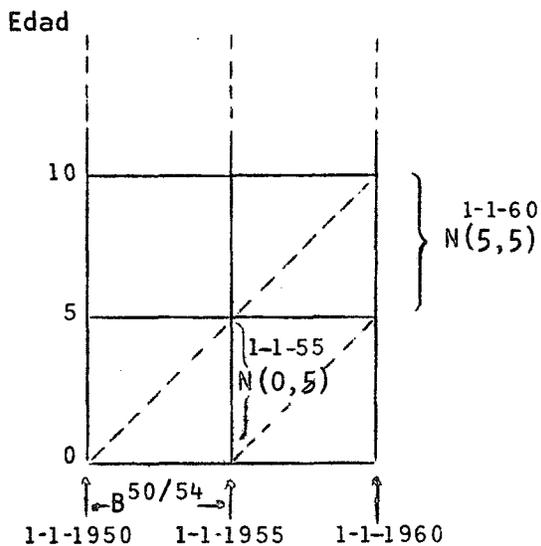
$$\text{Luego: } NT^{1-1-55} = N(0,5)^{1-1-55} \div N(5,5)^{1-1-55} \div N(10,5)^{1-1-55} \div \dots \div N(70, \omega)^{1-1-55}$$

$$\text{En definitiva: } \overline{NT}^{55/59} = (\overline{NT}^{1-1-55} \div \overline{NT}^{1-1-60}) \times 0.5$$

Una vez obtenidos los valores  $\overline{B}$  y  $\overline{NT}$  correspondientes a cada sexo se suman y con los resultados se calcula la  $\overline{b}$  según la fórmula (1).

Una de las limitaciones importantes del procedimiento es que la estimación de los nacimientos está basada en la estimación de la población menor de 5 años de edad y este grupo es el que generalmente está afectado por una mayor subenumeración. Aunque es recomendable que la población que sirve de base a la aplicación del método haya sido previamente evaluada y corregida, no siempre existe la seguridad de que la corrección permitió eliminar totalmente el error de subestimación del grupo de edad indicado. Si en tal situación se dispone además de los datos anteriormente indicados para la aplicación del método, de los nacimientos vivos registrados anualmente durante los diez años que preceden a la fecha para la cual se dispone de los datos de población, es posible comparar éstos con los nacimientos obtenidos mediante la proyección retrospectiva aplicada a la población de 5 a 9 años que generalmente es un grupo en donde los errores de enumeración suelen ser menores.

A continuación se desarrolla esta alternativa en relación al ejemplo presentado anteriormente.



Según puede observarse en el diagrama

el valor  $N(0,5)$  <sup>1-1-55</sup> estimado según se indicó antes, representa los sobrevivientes de los nacimientos ocurridos entre el 1º de enero de 1950 y el 1º de enero de 1955. Por consiguiente para estimar estos nacimientos se deberá contar con un valor de  $P_b$  aplicable al período

1950-1954 que tendría que tener en cuenta la mayor mortalidad de este período comparado con el de 1955-1959 si es que la mortalidad ha tenido una tendencia descendente. Si ese valor es desconocido para la población en estudio siempre es posible estimarlo a partir del valor de  $P_b$  utilizado en el procedimiento general que se vio antes y los valores resultantes de tablas modelo de mortalidad.

Por lo tanto:

$$B_{(e)}^{50/54} = \frac{N(0,5)^{1-1-55}}{P_b^{50/54}}$$

A estos nacimientos se les ha agregado un subíndice (e) con el fin de reconocerlos como los nacimientos estimados, los que se los compara con los nacimientos registrados durante el mismo período. Se tiene:

$$\frac{B_{(e)}^{50/54}}{B_{(o)}^{50/54}} = k$$

en donde  $B_{(o)}^{50/54}$  representa los nacimientos registrados en el período de referencia y  $k$  representa un factor de corrección que permite calcular el valor  $B_{(e)}^{55/59}$  a partir de  $B_{(o)}^{55/59}$  de interpretaciones análogas a las indicadas.

Luego:

$$B_{(e)}^{55/59} = k \cdot B_{(o)}^{55/59}$$

### 3.2.1. Aplicación del método de proyección retrospectiva al caso de Guatemala en el período 1960-1965

#### Propósito:

Estimar la tasa anual media de natalidad correspondiente al período 1960-1965 según diferentes alternativas. Comparación y discusión de los resultados.

#### Datos:

1. Población al 30 de junio de 1965 por sexo y grupos quinquenales de edad, estimada a partir de la población empadronada el 18 de abril de 1964.
2. Población al 30 de junio de 1965 por sexo y grupos quinquenales de edad, estimada a partir de la población corregida del censo del 18 de abril de 1964.
3. Relaciones de supervivencia por sexo y grupos quinquenales de edad aplicables a la población en estudio para el período 1960-1965.
4. Relaciones de supervivencia aplicables a los nacimientos por sexo estimados para el período 1955-1960.
5. Nacimientos vivos registrados en el país durante los años del período 1955-1965.

Detalle de la aplicación:

Primer caso: Estimación de la  $\bar{b}^{60/65}$  a partir de los datos provenientes de la población empadronada sin corregir llevada al 30 de junio de 1965.

a) Los nacimientos son derivados de la población de 0 a 4 años de edad.

El cuadro 11 presenta la información básica utilizada y la proyección retrospectiva de la población por sexo y edad al 30 de junio de 1960.

Cuadro 11.

GUATEMALA: ESTIMACION DE LA POBLACION POR SEXO Y EDAD AL 30 DE JUNIO DE 1960  
A PARTIR DE LA POBLACION EMPADRONADA EL 18 DE ABRIL DE 1964

Grupos de edades	Población censada el 18-IV-64 llevada al 30-VI-65		60/65 P(x, 5)		Población al 30-VI-60	
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
TOTAL	<u>2 253.3</u>	<u>2 193.4</u>			<u>1 975.9</u>	<u>1 915.9</u>
0 - 4	392.1	383.1	0.83387 <sup>a/</sup>	0.84398 <sup>a/</sup>	375.2	361.5
5 - 9	347.9	334.7	0.97100	0.97200	300.5	279.4
10 - 14	291.8	271.6	0.98000	0.98214	232.2	231.4
15 - 19	227.6	227.3	0.97534	0.97384	185.9	188.4
20 - 24	181.6	183.5	0.97000	0.96779	158.4	161.6
25 - 29	153.6	156.4	0.96285	0.96482	147.9	143.6
30 - 34	142.4	138.5	0.95700	0.96045	131.2	129.4
35 - 39	125.6	124.3	0.94918	0.95550	104.7	98.1
40 - 44	99.4	93.7	0.93900	0.95099	82.9	74.6
45 - 49	77.8	70.9	0.92200	0.93882	66.8	66.6
50 - 54	61.6	62.5	0.90180	0.91819	49.2	46.6
55 - 59	44.4	42.8	0.87000	0.88130	53.4	49.5
60 - 64	46.5	43.6	0.81893	0.83030	31.3	28.8
65 - 69	25.6	23.8	0.74350	0.76115	25.4	26.0
70 - 74	18.9	19.8	0.64350	0.65736	16.0	16.3
75 - 79	10.3	10.7	0.41650 <sup>b/</sup>	0.43950 <sup>b/</sup>	14.9 <sup>c/</sup>	14.1 <sup>c/</sup>
80 y más	6.2	6.2				

a/ Corresponde al valor de  $P_b$

b/ Corresponde al valor  $P(75, \omega)$

c/ Corresponde a la población de 75 años y más.

## Estimaciones básicas:

Concepto	Valores en miles
$\bar{b}^{60/65}$ .....	184.8
NT <sup>30-VI-60</sup> .....	3 891.8
NT <sup>30-VI-65</sup> .....	4 446.8
$\overline{NT}^{60/65}$ .....	4 169.3

Estimación de  $\bar{b}^{60/65}$ :

$$\bar{b}^{60/65} = \frac{184.8}{4 169.3} \cdot 1000 = 44.3 \text{ por mil.}$$

b) Los nacimientos son derivados de la población de 5 a 9 años de edad.

Como información adicional se requieren los datos del cuadro 12 y los valores de  $P_b$  aplicables a los nacimientos del periodo 1955-1960 los que fueron estimados en 0.81650 para los nacimientos masculinos y 0.83114 para los femeninos.

Cuadro 12.

GUATEMALA: NACIMIENTOS VIVOS REGISTRADOS  
EN LOS AÑOS DEL PERIODO 1955-1965

A ñ o	Nacimientos
1955	158 856
1956	163 301
1957	170 381
1958	172 745
1959	181 740
1960	186 476
1961	193 833
1962	191 420
1963	197 671
1964	195 386
1965	201 059

Fuente: Naciones Unidas, Demographic Yearbook, 1969.

## Estimaciones básicas:

Concepto	Valores en miles	
$B^{55/60}_{(e)}$ .....	894.4	} $k = 1.03903$
$B^{55/60}_{(o)}$ .....	860.3 <sup>a/</sup>	
$B^{60/65}_{(o)}$ .....	973.1 <sup>a/</sup>	
$B^{60/65}_{(e)}$ .....	1 011.1	

<sup>a/</sup> Incluye la estimación de los nacimientos registrados correspondientes a 6 meses de los años que limitan el período.

Estimación de  $\bar{b}^{60/65}$ :

$$\bar{b}^{60/65} = \frac{202.2}{4\ 169.3} \cdot 1000 = 48,5 \text{ por mil}$$

Segundo caso: Estimación de la  $\bar{b}^{60/65}$  a partir de la población censal corregida llevada al 30 de junio de 1965.

a) Los nacimientos son derivados de la población de 0 a 4 años de edad.

El cuadro 13 presenta la población censal corregida llevada al 30 de junio de 1965 y la proyección retrospectiva al 30 de junio de 1960 obtenida con las relaciones de supervivencia del cuadro 11.

Cuadro 13.

GUATEMALA: ESTIMACION DE LA POBLACION POR SEXO Y EDAD AL 30 DE JUNIO DE 1960 A PARTIR DE LA POBLACION CENSAL CORREGIDA LLEVADA AL 30 DE JUNIO DE 1965

Grupos de edades	Población censal corregida llevada al 30-VI-65		Población al 30-VI-60	
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
TOTAL	<u>2 325.0</u>	<u>2 256.1</u>	<u>2 009.4</u>	<u>1 952.2</u>
0 - 4	427.1	412.2	372.7	359.1
5 - 9	345.6	332.5	300.1	288.8
10 - 14	291.4	280.7	243.0	233.9
15 - 19	238.1	229.7	196.1	189.9
20 - 24	191.6	184.9	167.3	162.0
25 - 29	162.8	156.3	152.5	146.5
30 - 34	146.8	141.3	134.3	129.0
35 - 39	128.5	123.9	107.0	103.1
40 - 44	101.6	98.5	83.6	80.8
45 - 49	78.5	76.3	66.4	64.9
50 - 54	61.2	60.9	54.1	53.3
55 - 59	48.8	49.4	47.0	47.5
60 - 64	40.9	41.9	30.3	34.6
65 - 69	27.8	28.7	24.6	26.3
70 - 74	13.3	20.4	15.5	16.9
75 - 79	10.0	11.1	14.4 <sup>a/</sup>	14.6 <sup>a/</sup>
80 y más	6.0	6.4		

a/ Corresponde a la población de 75 años y más.

Fuente: Camisa, Z., "Guatemala. Proyecciones de la población total, 1965-2000", Op.cit.

Estimaciones básicas:

Concepto	Valores en miles
$\bar{B}^{60/65}$ .....	200.3
NT <sup>30-VI-60</sup> .....	3 961.6
NT <sup>30-VI-65</sup> .....	4 531.1
$\overline{NT}^{60/65}$ .....	4 271.4

Estimación de  $\bar{b}^{60/65}$ .

$$\bar{b}^{60/65} = \frac{200.3}{4\ 271.4} \cdot 1000 = 46.9 \text{ por mil}$$

b) Los nacimientos son derivados de la población de 5 a 9 años de edad.

Como información adicional se requieren los mismos datos que los usados en el punto b del primer caso.

Estimaciones básicas:

Concepto		Valores en miles	
$B^{55/60}$	(e) .....	388.6	} $k = 1.03230$
$B^{55/60}$	(o) .....	360.8	
$B^{60/65}$	(o) .....	973.1	
$B^{60/65}$	(e) .....	1 004.5	

Estimación de  $\bar{b}^{60/65}$  :

$$\bar{b}^{60/65} = \frac{200.9}{4\ 271.4} \cdot 1000 = 47.0 \text{ por mil.}$$

#### Comparación de los resultados

El cuadro 14 resume los resultados obtenidos y puede observarse el efecto proveniente de las correcciones introducidas en los resultados censales, principalmente en la población empadronada de 0 a 4 años de edad, en donde la omisión fue estimada en un 7.6 por ciento. Como referencia se ha incluido en dicho cuadro la tasa anual media de natalidad estimada a partir de los nacimientos vivos de las estadísticas vitales.

## Cuadro 14.

## GUATEMALA: CINCO ESTIMACIONES DE LA TASA ANUAL MEDIA DE NATALIDAD EN 1960-1965

Tipo de estimación	1000 $\bar{b}^{60/65}$
a. Proyección retrospectiva a partir del Censo de 1964	
a.1. Población <u>sin corregir</u> y nacimientos derivados de:	
- la población de 0-4 años.....	44.3
- la población de 5-9 años.....	48.5
a.2. Población <u>corregida</u> y nacimientos derivados de:	
- la población de 0-4 años.....	46.9
- la población de 5-9 años.....	47.0
b. Estadísticas vitales .....	47.6 <u>a/</u>

a/ Corresponde al período 1960-1964. Fuente. Naciones Unidas. Demographic Yearbook, 1972.



#### 4. MEDIDAS DE LA FECUNDIDAD A PARTIR DE DATOS SOBRE EL NUMERO DE HIJOS NACIDOS VIVOS TENIDOS POR LAS MUJERES: FECUNDIDAD RETROSPECTIVA

##### 4.1. NUMERO MEDIO DE HIJOS POR MUJER EN LA FECUNDIDAD RETROSPECTIVA

Como se ha indicado en el capítulo 1, los datos básicos para el cálculo de esta medida pueden obtenerse de un censo de población o de una encuesta por muestreo, preguntando a todas las mujeres a partir de una cierta edad, el número de hijos nacidos vivos tenidos, fecundidad acumulada que se suele llamar fecundidad retrospectiva. El cociente entre el total de hijos de mujeres de una determinada edad en el momento del censo (o de la encuesta) y el total de mujeres de la misma edad, da el número medio de hijos por mujer para la edad considerada.

El cuadro 15 ejemplifica el cálculo usando los resultados del censo de población de Venezuela de 1961.

Si el número medio de hijos por mujer según la edad es calculado para determinados grupos de mujeres de un país, es posible analizar el comportamiento de la fecundidad según algunas características diferenciales, como por ejemplo: la condición urbano-rural, el estado conyugal y el nivel de instrucción. Esta es una ventaja importante que tiene este tipo de información. Pero al evaluar las conclusiones se deberá tener en cuenta que las características de las madres se refieren al momento del censo (o de la encuesta) y no al momento del nacimiento de los hijos, lo que tendrá más o menos importancia según la permanencia que en la vida de esas mujeres han tenido las características analizadas <sup>23/</sup>.

---

<sup>23/</sup> En el capítulo 6 se analizará un ejemplo de aplicación de esta medida en el análisis de la fecundidad diferencial según la condición de actividad de las mujeres de México de acuerdo con los resultados del censo de población de 1970. Otros ejemplos sobre la aplicación de los análisis indicados pueden verse en el estudio de Somoza, Jorge, "Nivel y diferenciales de la fecundidad en la Argentina en el siglo XIX", publicado en Investigación Actual sobre Fecundidad y Planificación Familiar en América Latina. The Memorial Fund. Op.cit.

También puede consultarse: Carleton, Robert, Crecimiento de la población y fecundidad diferencial en América Latina. CELADE, A/60. Santiago, Chile, 1966. Págs. 36-41.

Cuadro 15.

CALCULO DEL NUMERO MEDIO DE HIJOS NACIDOS VIVOS TENIDOS POR MUJER  
SEGUN LA EDAD. VENEZUELA (1961)

Grupos de edades	Población femenina censada <sup>a/</sup>	Hijos nacidos vivos tenidos	Número medio de hijos por mujer
12 - 14	137 403	1 471	0.01
15 - 19	236 772	100 406	0.42
20 - 24	262 036	474 447	1.81
25 - 29	245 225	785 216	3.20
30 - 34	221 984	945 837	4.26
35 - 39	182 635	938 304	5.14
40 - 44	147 027	777 950	5.29
45 - 49	125 438	658 629	5.25
50 - 54	98 258	495 271	5.04
55 - 59	73 556	396 786	5.39
60 - 64	63 538	320 496	5.04
65 - 69	37 895	191 091	5.04
70 - 74	26 608	133 621	5.02

<sup>a/</sup> No se incluyen las mujeres que no indicaron si tuvieron o no hijos (15.5 por ciento de las mujeres empadronadas de 12 años y más de edad).

Fuente: Valores obtenidos a partir del cuadro 23 del Noveno Censo General de Población. Resumen General de la República. Partes B y C. Dirección General de Estadística y Censos Nacionales de la República de Venezuela. Caracas, 1967.

Se recuerda aquí la referencia hecha en el capítulo 1 sobre la calidad de la información básica, la que puede estar afectada por una declaración incompleta del número de hijos nacidos vivos tenidos, principalmente en las mujeres de más edad. Si este factor no actuara o si el error de declaración fuera mínimo, el número medio de hijos que resulta para las mujeres que ya terminaron su período fértil, por ejemplo, las de 50 a 54 años, podría ser considerado como una estimación de la tasa global de fecundidad para las mujeres de las generaciones correspondientes, aceptando el supuesto de que la fecundidad de las mujeres presentes en el momento del censo (o de la encuesta) es igual a la fecundidad de las mujeres de esas mismas cohortes que fallecieron o que emigraron antes de alcanzar dicha edad. Indudablemente que en el caso citado, la tasa debe interpretarse como una tasa por generación (análisis longitudinal).

A partir del número medio de hijos por mujer es posible derivar tasas anuales medias de fecundidad por edad y de ellas, la tasa global de fecundidad y la tasa bruta de reproducción, las que corresponderán a un análisis transversal de la fecundidad. El método a seguir es el aplicado por Mortara a los censos del Brasil <sup>24/</sup>.

#### 4.2. TASAS DE FECUNDIDAD POR EDAD A PARTIR DE LOS DATOS SOBRE FECUNDIDAD RETROSPECTIVA. METODO DE MORTARA

La aplicación del método de Mortara lleva implícita la aceptación de tres supuestos:

- a) El comportamiento de la fecundidad por edad ha permanecido constante en el tiempo, con lo cual las mujeres más jóvenes repiten la experiencia de la fecundidad tenida por las mujeres de mayor edad cuando ellas eran jóvenes.
- b) La población en estudio puede asimilarse a una población cerrada es decir que sus efectivos varían por natalidad y mortalidad exclusivamente. De existir movimientos migratorios, ellos no deberían presentar características diferenciales en relación con la fecundidad de las mujeres.
- c) En cada edad la fecundidad de las mujeres sobrevivientes no se diferencia de la fecundidad de las mujeres fallecidas.

Estos supuestos no siempre se cumplen estrictamente en la población en estudio, principalmente si ésta corresponde a un área o a un sector de población dentro de un país. Pero en todo caso, los resultados obtenidos constituyen una estimación que de ser posible permitirá la comparación con otras estimaciones obtenidas a partir de otras fuentes o de lo contrario valdrá como estimación aproximada.

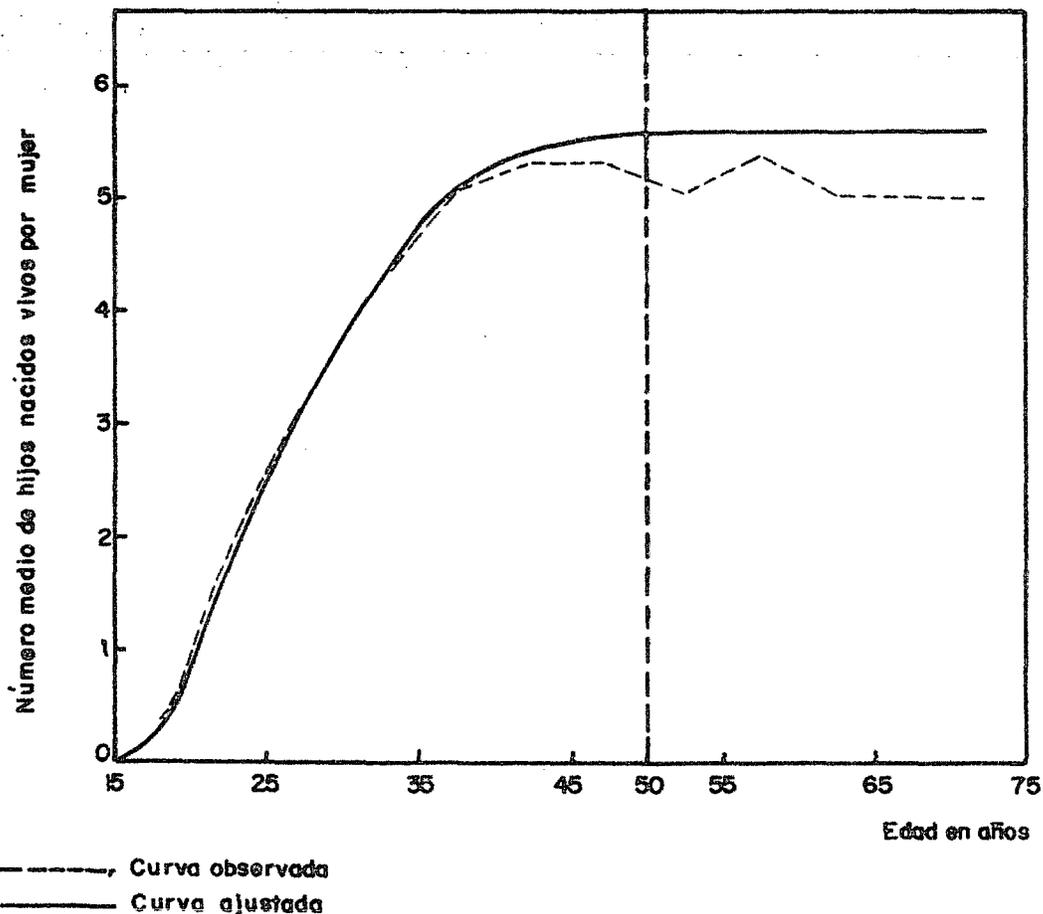
---

<sup>24/</sup> Mortara, Giorgio, "Determinação da Fecundidade Femenina Segundo a Idade Conforme o Censo de 1940, e aplicações ao cálculo da Taxa de Natalidade de Tábua de Fecundidade e do Coeficiente de Reprodução, para a População do Brasil", en Revista Brasileira de Estatística, Ano VIII, 30/31. Río de Janeiro, 1948. También puede consultarse la obra del mismo autor, "Tasas de fecundidad y reproducción" en Métodos relativos al uso de las estadísticas censales, de las Naciones Unidas, op.cit, págs. 40-56.

La aplicación del método se detalla en el cuadro 16 con los datos de Venezuela extraídos del cuadro 15. En el gráfico 3 se han representado los números medios de hijos nacidos vivos por edad de la madre. Cada valor corresponde a un punto de la ordenada perteneciente a la edad central de cada intervalo de edad, con excepción del valor correspondiente al grupo 15-19 que se representa a la edad 18 por entender que ésta representa mejor la fecundidad del grupo. Los puntos representados se ajustan a una curva cuya interpretación corresponde a una curva de acumulación. Esto significa que cada uno de los valores representados, que por construcción indican la fecundidad media acumulada hasta la fecha del censo por una cierta cohorte, pasa a ser considerada como la fecundidad acumulada que correspondería a una cohorte única en cada

Gráfico 3

NUMERO MEDIO DE HIJOS NACIDOS VIVOS POR MUJER  
SEGUN LA EDAD DE LA MADRE  
VENEZUELA, 1961



Fuente: Cuadro 15

etapa de su período fértil. Esta interpretación lleva a la necesidad de que el ajuste de la curva no solamente debe tratar de suavizar las irregularidades de la curva observada, sino también corregir aquellos valores que como los indicados para las edades 45-49 y 50-54 del ejemplo considerado (véase el cuadro 15 y el gráfico 3) están por debajo del valor observado en el grupo 40-44 <sup>25/</sup>. Es indudable que el ajuste en el tramo final de la curva (por lo general a partir de los 40 o 45 años), suele ser arbitrario pues en la mayoría de los casos no se cuenta con otros elementos de referencia a fin de asignar la concavidad que deberá adoptarse. Sin embargo se tendrá en cuenta que después de los 45 años la fecundidad es baja y que después de los 50, es prácticamente nula, por lo cual a partir de este valor, la curva debe hacerse paralela al eje de las abscisas <sup>26/</sup>. Por otra parte es probable que el error que puede cometerse con un ajuste más o menos arbitrario hacia el final del período fértil no tenga un efecto importante en la obtención del nivel de fecundidad de la población.

Cuadro 16.

APLICACION DEL METODO DE MORTARA A LOS DATOS DEL CENSO DE POBLACION DE VENEZUELA (1961), SOBRE EL NUMERO DE HIJOS NACIDOS VIVOS TENIDOS POR LAS MUJERES

Edad exacta x	Fecundidad acumulada hasta la edad x <u>a/</u>	Grupos de edades	Tasas quinquenales	Tasas anuales medias
15	0.00			
20	0.80	15 - 19	0.80	0.160
25	2.35	20 - 24	1.55	0.310
30	3.85	25 - 29	1.50	0.300
35	4.88	30 - 34	1.03	0.206
40	5.40	35 - 39	0.52	0.104
45	5.55	40 - 44	0.15	0.030
50	5.60	45 - 49	0.05	0.010
			<u>Total...</u>	<u>1.120</u>
			Tasa global de fecundidad...	5.60

a/ Valores leídos en el gráfico 3.

<sup>25/</sup> Las irregularidades observadas provienen seguramente de deficiencias en la calidad de los datos básicos (véase el capítulo I). Una prueba de ello se encuentra en la subestimación del nivel de fecundidad a que conducen los resultados obtenidos.

<sup>26/</sup> Entre los 15 y los 50 años también puede intentarse un ajuste mediante un método analítico. Véase Bocaz, Albino, Ajuste de funciones de fecundidad, CELADE. Serie B, Nº 24, págs. 9-11.

A partir de la curva ajustada se leen los valores correspondientes a la fecundidad acumulada a edades exactas y por diferencia entre los pares de valores sucesivos se obtienen tasas quinquenales de fecundidad. Dividiendo éstas por la amplitud del intervalo se obtienen las tasas anuales medias de fecundidad para cada grupo de edad, de las que se deriva la tasa global de fecundidad.

Es de interés mostrar cómo se comparan los resultados obtenidos a partir de la información censal sobre el número de hijos tenidos, con los índices que se obtienen utilizando las estadísticas de los nacimientos registrados, a pesar de que ambas por su naturaleza, no son estrictamente comparables. De todas maneras, la comparación es válida como referencia.

El cuadro 17 muestra ambas series de resultados.

Cuadro 17.

COMPARACION ENTRE LOS RESULTADOS DEL CUADRO 8 Y LOS VALORES OBTENIDOS A PARTIR DE LAS ESTADÍSTICAS DE LOS NACIMIENTOS REGISTRADOS EN VENEZUELA 1959 - 1961

Grupos de edades	Tasas de fecundidad a partir de		Distribución porcentual de las tasas de	
	Hijos nacidos vivos tenidos Col. A	Nacimientos registrados Col. B	Col. A	Col. B
15 - 19	0.160	0.1247	14.29	10.33
20 - 24	0.310	0.3085	27.68	25.55
25 - 29	0.300	0.3036	26.78	25.14
30 - 34	0.206	0.2239	18.39	18.54
35 - 39	0.104	0.1735	9.28	14.37
40 - 44	0.030	0.0595	2.68	4.93
45 - 49	0.010	0.0139	0.90	1.14
Total.....	<u>1.120</u>	<u>1.2076</u>	<u>100.00</u>	<u>100.00</u>
Tasa global de fecundidad...	5.60	6.04		

Fuente: Cuadro 16 y Morales, Julio, Venezuela: Proyección de la población por sexo y grupos de edades, 1960-2000. CELADE, Serie A, No 94.

Las tasas obtenidas por aplicación del método de Mortara conducen a un nivel defecundidad sensiblemente más bajo que el obtenido a partir de las estadísticas de los nacimientos vivos, las que son consideradas como de calidad aceptable 27/.

En términos de la tasa global de fecundidad, la diferencia es algo menor a medio hijo por mujer. Al comparar las tasas por edad puede observarse que los valores correspondientes a las edades 20-24 y 25-29 son bastante semejantes entre las dos series lo cual parece ser coherente con la hipótesis de que los errores de declaración en el número de hijos nacidos vivos tenidos, principalmente los de omisión, se hacen más importantes después de los 30 años de edad 28/ y que la información obtenida para las edades señaladas es la que presumiblemente posee mayor exactitud. Es precisamente este hecho el que sirve de base a otro método más elaborado que conduce a tasas ajustadas de fecundidad por edad a partir de los datos sobre el número de hijos nacidos vivos tenidos y el número de nacimientos durante el año precedente al censo (o a la encuesta). El desarrollo de este método constituye el propósito del capítulo 5.

Por otra parte, es de interés mencionar que usando el método de Mortara para derivar tasas anuales de fecundidad por edad a partir de la información sobre el número de hijos nacidos vivos tenidos por las mujeres, Arretx desarrolló un procedimiento aplicable a los casos en que se dispone de datos similares recogidos en dos censos sucesivos. Tal información permite analizar el comportamiento de la fecundidad por cohortes, lo cual presenta una ventaja importante sobre el análisis transversal: no requiere el supuesto de constancia de la fecundidad a través del tiempo 29/.

---

27/ Morales, Julio, Op.cit., págs. 6-7.

28/ Véase en relación con la calidad de la información, el capítulo I.

29/ Arretx, Carmen, "Estimación de la fecundidad a base de información sobre hijos nacidos vivos, recogida en censos sucesivos", en Notas de Población, Año I, Vol. 3. Centro Latinoamericano de Demografía. Santiago, Chile, Diciembre, 1973.





## 5. TASAS DE FECUNDIDAD POR EDAD A PARTIR DE LOS DATOS SOBRE FECUNDIDAD RETROSPECTIVA Y FECUNDIDAD ACTUAL

Según se ha visto de manera general en el capítulo 1 al tratar las fuentes de error en las estadísticas censales y en forma más específica en el capítulo 4, al estudiar la calidad de la información que se deriva de las preguntas sobre la fecundidad retrospectiva, el disponer además de los datos referentes al número de hijos nacidos vivos tenidos por las mujeres durante los doce meses que preceden al censo (o a la encuesta), permite aplicar nuevas técnicas de estimación que presentan algunas ventajas con respecto a las que solamente hacen uso de la fecundidad acumulada hasta la fecha del censo (o de la encuesta).

La información indicada se conoce con el nombre de fecundidad actual y de por sí, permite realizar estimaciones de las tasas de fecundidad por edad, de donde puede derivarse el nivel de la fecundidad.

El procedimiento a seguir para el cálculo de las tasas y las limitaciones que pueden afectar los resultados se presentan en la primera sección de este capítulo. En las dos secciones que le siguen, se tratarán los métodos que hacen uso de los datos sobre la fecundidad retrospectiva combinada con la fecundidad actual, los que se conocen con el nombre de su autor William Brass.

### 5.1. ESTIMACION DE LAS TASAS DE FECUNDIDAD POR EDAD A PARTIR DE LA FECUNDIDAD ACTUAL

#### 5.1.1. Los datos sobre la fecundidad actual

Como ya se indicó, la información sobre la fecundidad actual se obtiene interrogando a las mujeres que se encuentran en el período fértil si han tenido hijos nacidos vivos durante un período relativamente corto, anterior al censo (o encuesta), el que generalmente corresponde a un año. Sin embargo, el

procedimiento para el cálculo de las tasas por edad puede adecuarse fácilmente en los casos en que se trate de un intervalo de 12 meses que no correspondan exactamente a los que anteceden a la fecha de la investigación, o bien que se trate de un período distinto a 12 meses.

Este tipo de información fue recogida por primera vez en censos y encuestas realizadas en Africa, en donde la pregunta fue formulada con el propósito principal de combinar los datos de fecundidad actual con los de fecundidad retrospectiva en el desarrollo de los métodos de Brass<sup>30/</sup>. La experiencia obtenida parece indicar que existe dificultad por parte de la persona informante en precisar si los nacimientos se produjeron o no durante el período de referencia. Así fue posible detectar que en algunas encuestas hubo una clara tendencia por parte de las mujeres a declarar los nacimientos que ocurrieron con anterioridad al período de referencia, y en otros casos, pudo comprobarse que se omitieron nacimientos que debieron ser declarados<sup>31/</sup>.

Los factores que influyen en la calidad de la información probablemente tengan alguna relación con las condiciones culturales en general y con las instrucciones dadas a los enumeradores. Según la experiencia africana, los errores son independientes de la edad de las mujeres. En tal caso ello traería como consecuencia que si bien el nivel de la fecundidad a que conducen los datos podría estar sobreestimado o subestimado según el tipo de error que prevalezca, la estructura de la fecundidad por edad puede aceptarse como correcta.

Parece ser que una manera de mejorar la calidad de los datos referentes a la fecundidad actual se encuentra en no obtener esa información mediante una pregunta directa, sino derivar los datos de las respuestas a la pregunta sobre la fecha de nacimiento del último hijo nacido vivo. De acuerdo con el propósito indicado, resulta suficiente referir la investigación únicamente a las mujeres que se encuentran en el período fértil. Es de hacer notar que este procedimiento puede introducir un pequeño error sistemático. Esto ocurre en los casos de mujeres que tuvieron dos hijos nacidos vivos en el año cuya fecundidad se investiga. En efecto, al preguntar por la fecha del último nacido vivo se pierde el nacimiento anterior, el que también debería ser incluido en el estudio de la fecundidad actual.

En América Latina, la recolección de datos sobre la fecundidad actual en oportunidad de los censos del 70 se ensayó primeramente en varios censos experimentales<sup>32/</sup>, después se incluyeron las preguntas en las boletas de los censos nacionales de población de 13 países de la región<sup>33/</sup>.

---

<sup>30/</sup> Brass, W., Coale, A. J., y otros, The Demography of Tropical Africa, Princeton University Press, Princeton, 1968, Cap. III (existe una traducción hecha por CELADE en el libro Métodos para estimar la fecundidad y la mortalidad en poblaciones con datos limitados. Selección de trabajos de William Brass, CELADE, Santiago de Chile, 1974.

<sup>31/</sup> Véase el "Manual IV" de las Naciones Unidas, Op.cit. Pág. 35 y también "Selección de trabajos de William Brass" de CELADE, Op.cit. Pág. 16.

<sup>32/</sup> Se trata de los censos experimentales realizados por las Direcciones de Estadística y Censos de los países con la asistencia técnica del CELADE (Costa Rica, 1969; Nicaragua, 1969; Guatemala, 1970 y Paraguay, 1971.)

<sup>33/</sup> Véase el cuadro 1.

### 5.1.2. Cálculo de las tasas de fecundidad por edad

A continuación se detalla un ejemplo de estimación de las tasas de fecundidad por edad a partir de los datos sobre la fecundidad actual obtenidos del censo experimental de población realizado en Guatemala entre el 14 y el 18 de diciembre de 1970, el que cubrió una población de 19 mil personas <sup>34/</sup>. Como consecuencia, los resultados obtenidos no pueden ser representativos del país, aunque sí pueden aproximársele.

A todas las mujeres de 15 años y más se le formularon dos preguntas en relación con la fecundidad:

- a) ¿Cuántos hijos nacidos vivos ha tenido?
- b) ¿Cuántos hijos nacieron vivos entre enero y diciembre de 1970?

La segunda pregunta es la que proporciona los datos de la fecundidad actual y como la fecha de referencia del censo fue el 13 de diciembre, en realidad el período de investigación de la fecundidad actual corresponde a 11 meses y medio aproximadamente. No obstante, la estimación se hizo aceptando los datos como relativos a 12 meses a fin de facilitar el ejemplo.

El cuadro 18 presenta el cálculo de las tasas de fecundidad por edad y la estimación de la tasa global de fecundidad correspondiente.

Cabe observar que tal como lo indica la primera columna del cuadro, las mujeres aparecen clasificadas según la edad al momento del censo en lugar de estar clasificadas según la edad al nacimiento de los hijos. Pero como no se dispone de ese tipo de información, se acepta el supuesto que generalmente se formula en estos casos, que en promedio, las madres tenían medio año menos de edad al momento de tener los hijos. Es por ello que en el cuadro 18 una vez calculadas las tasas  $f_i$  se pasa a los valores  $f'_i$  que incluyen la corrección que tiene en cuenta el desplazamiento de la edad. Para tal fin se realizó un ajuste sencillo suponiendo que en los límites, la tasa de fecundidad específica es igual al promedio de los valores correspondientes a los grupos de edades adyacentes. Por lo tanto, los valores  $f'_i$  provienen de la expresión:

$$f'_i = f_i \div \delta f_i$$

en donde  $\delta f_i$  toma los valores siguientes:

$$\begin{aligned} \delta f_1 &= (f_1 \div f_2) / 20 & \delta f_5 &= (f_6 - f_4) / 20 \\ \delta f_2 &= (f_3 - f_1) / 20 & \delta f_6 &= (f_7 - f_5) / 20 \\ \delta f_3 &= (f_4 - f_2) / 20 & \delta f_7 &= (-f_6 - f_7) / 20 \\ \delta f_4 &= (f_5 - f_3) / 20 \end{aligned}$$

<sup>34/</sup> Dirección de Estadística y Censos de Guatemala y CELADE, Guatemala. Resultados del Censo Experimental de Población y Habitación. Diciembre, 1970. CELADE, Serie AS. Nº 12. San José, Costa Rica, 1972.

Cuadro 18.

CENSO EXPERIMENTAL DE GUATEMALA: ESTIMACION DE LA FECUNDIDAD ACTUAL POR EDAD  
Y DE LA TASA GLOBAL DE FECUNDIDAD

Edad de las mujeres a la fecha del censo	Orden del grupo de edad i	Mujeres que informaron su fecundidad actual	Hijos nacidos vivos en el último año	Edad al nacimiento de los hijos	Tasas de fecundidad actual $f_i$ (por mujer)	Grupos de edades	Tasas de fecundidad actual $f'_i$ (por mujer)
15 - 19	1	1 037	93	14.5-18.5	0.090	15 - 19	0.107
20 - 24	2	838	212	19.5-23.5	0.253	20 - 24	0.260
25 - 29	3	622	139	24.5-28.5	0.223	25 - 29	0.221
30 - 34	4	502	107	29.5-33.5	0.213	30 - 34	0.210
35 - 39	5	534	83	34.5-38.5	0.155	35 - 39	0.148
40 - 44	6	439	28	39.5-43.5	0.064	40 - 44	0.057
45 - 49	7	358	4	44.5-48.5	0.011	45 - 49	0.007
TOTAL		<u>4 330</u>	<u>666</u>				<u>1.010</u>
Tasa global de fecundidad ...							5.05

Fuente: Censo Experimental de Guatemala, Op.cit. Cuadro 22.

El análisis de los resultados obtenidos se hará en las secciones que siguen, en oportunidad de aplicar los métodos de Brass a los datos del censo experimental de Guatemala.

## 5.2. ESTIMACION DE LAS TASAS DE FECUNDIDAD POR EDAD MEDIANTE LA APLICACION DE LOS METODOS DE W. BRASS

Se desarrollarán dos métodos de estimación. El primero utiliza la información proveniente del número medio de hijos nacidos vivos calculado a partir de los datos sobre la fecundidad retrospectiva, y las tasas por edad deducidas de la fecundidad actual.

El segundo método requiere conocer la proporción de madres por edad, información que se obtiene de la fecundidad retrospectiva, y las tasas de primeros nacimientos deducidas de los datos sobre la fecundidad actual.

### 5.2.1. Primer método<sup>35/</sup>

La información básica necesaria es el número medio de hijos nacidos vivos por mujer según la edad y las tasas de fecundidad actual por edad (valores  $f_i$ , vistos en la sección 5.1.). El primero de los dos tipos de datos, es el mismo que fue utilizado en el capítulo 4 al estudiar el método de Mortara. En esta oportunidad, siguiendo la notación usada por Brass será representado por  $P_i$  y se denominará paridez media.

Según se ha visto, los valores de  $P_i$  y de  $f_i$  pueden ser deficientes pero como el tipo de error que los afecta es diferente, el método se basa en adoptar de las dos series de datos, las partes que probablemente son más confiables:

- i. la estructura de la fecundidad por edad derivada de las tasas de fecundidad actual y
- ii. la paridez media de las mujeres de 20 a 24 años (valor de  $P_2$ ) aceptando que puede ser utilizado como un buen indicador del nivel de la fecundidad.

Con estos dos supuestos el desarrollo de la técnica de Brass conduce a obtener un factor de corrección de los valores  $f_i$  que los haga coherentes con el nivel dado por  $P_2$ . A fin de que la aplicación del método conduzca a resultados aceptables se requiere que los niveles de fecundidad se hayan mantenido aproximadamente constantes en los últimos diez años.

Los pasos a seguir en el desarrollo del método son los siguientes:

#### a. Cálculo de los valores $\phi_i$

A partir de los valores  $f_i$  se obtiene la fecundidad acumulada hasta el límite inferior de cada grupo quinquenal de edad, es decir, el número total de hijos nacidos vivos tenidos por las mujeres al alcanzar las edades 20, 25, 30, ..., 50 años:

$$\phi_i = 5 \sum_{j=0}^{i-1} f_j$$

#### b. Cálculo de los valores $F_i$

Es necesario pasar de los valores obtenidos en el punto anterior a la fecundidad acumulada hasta la edad central de cada intervalo quinquenal de edad. Los resultados se designan con  $F_i$  y por construcción son equivalentes a los

<sup>35/</sup> También puede consultarse el "Manual IV" de las Naciones Unidas, Op.cit. Capítulo VII; el libro "Selección de trabajos de W. Brass", Op.cit. Págs. 24-32; y Brass, W., Seminario sobre métodos para medir variables demográficas (fecundidad y mortalidad); 16-24 de setiembre de 1971, San José, Costa Rica. Traducción de Jorge Somoza. CELADE. Serie DS, Nº 9. San José, Costa Rica, 1973. Pág. 10-20.

valores  $P_i$  con la diferencia de haber sido obtenidos a partir de los datos referentes a la fecundidad actual. El problema por resolver es el pasaje de  $\phi_i$  a  $F_i$ .

Si la fecundidad fuese uniforme dentro de cada quinquenio de edad, bastaría aplicar la fórmula siguiente:

$$F_i = \phi_i + 2.5 f_i + 0.5 f_i$$

en donde el término  $0.5 f_i$  corresponde a la corrección necesaria para tener en cuenta el desplazamiento de medio año en la edad de las mujeres. La solución planteada es demasiado burda y Brass propone el uso de los coeficientes  $k_i$  obtenidos a partir de un modelo teórico de fecundidad donde la variación dentro de cada quinquenio de edad no es lineal<sup>36/</sup>.

Se dispone de dos tablas de  $k_i$  para diferentes niveles de fecundidad, las que se presentan en los cuadros 19 y 20.

El cuadro 19 se utiliza en los casos en que la edad que tenían las madres al momento del nacimiento de sus hijos está desplazada en promedio, medio año hacia atrás con respecto a la edad correspondiente a la fecha del censo o de la encuesta.

El cuadro 20 se utiliza en los casos en que no hay desplazamiento de la edad (por ejemplo, cuando los datos básicos utilizados en el cálculo de las  $f_i$  corresponden a la fecha de nacimiento de los hijos).

La expresión analítica para el cálculo de los valores  $F_i$  es:

$$F_i = \phi_i + k_i \cdot f_i$$

Para encontrar los  $k_i$  adecuados se entra en la tabla correspondiente mediante dos parámetros: el cociente  $f_1/f_2$  que permite calcular los valores  $k_1$ ,  $k_2$  y  $k_3$ , y la edad media de la fecundidad ( $\bar{m}$ ) que permite calcular  $k_4$ ,  $k_5$ ,  $k_6$  y  $k_7$ . En general, la edad media de la fecundidad se define como el promedio ponderado de las edades centrales de los grupos quinquenales usando como ponderación las tasas de fecundidad correspondientes a dichos grupos. Cuando las tasas  $f_i$  están referidas a la edad de las mujeres a la fecha del censo o encuesta, al valor de  $\bar{m}$  calculado según la definición anterior se le debe restar 0.5 a fin de tomar en consideración el medio año de desplazamiento de la edad<sup>37/</sup>.

<sup>36/</sup> En relación con las características del modelo teórico véase en "Selección de trabajos de W. Brass", *Op.cit.* las pág. 74-76 y en "Seminario sobre ...", *Op.cit.* las pág. 16-19.

<sup>37/</sup> En los casos en que la fecundidad actual se refiere a un período que no coincide con los 12 meses que anteceden al censo o encuesta, es necesario reemplazar el término 0.5 por el valor adecuado a fin de obtener una estimación que corresponda a la edad de las mujeres al momento central del intervalo para el cual se investigó la fecundidad actual.

Cuadro 19.  
VALORES DEL COEFICIENTE K PARA ESTIMAR EL VALOR MEDIO, PARA GRUPOS DE EDAD DE CINCO AÑOS, DE LA FECUNDIDAD ACUMULADA ( $F_i$ ) DE ACUERDO CON LA FORMULA

$$F_i = 5 \sum_{j=0}^{i-1} f_j + k_i f_i$$

(Donde  $f_0 = 0$ )

$f_1$  = Tasa de fecundidad por edades para las personas comprendidas entre los 14.5 y 19.5 años de edad  
 $f_2$  = La misma tasa para las personas comprendidas entre los 19.5 y 24.5 años de edad, etc.).

Intervalo de edades (i)	Límites exactos del intervalo de edades	Coeficientes k para los valores $f_1/f_2$ y $\bar{m}$ según se indica en la parte inferior de la tabla							
1.....	15 - 20	1.120	1.310	1.615	1.950	2.305	2.640	2.925	3.170
2.....	20 - 25	2.555	2.690	2.780	2.840	2.890	2.925	2.960	2.985
3.....	25 - 30	2.925	2.960	2.985	3.010	3.035	3.055	3.075	3.095
4.....	30 - 35	3.055	3.075	3.095	3.120	3.140	3.165	3.190	3.215
5.....	35 - 40	3.165	3.190	3.215	3.245	3.285	3.325	3.375	3.435
6.....	40 - 45	3.325	3.375	3.435	3.510	3.610	3.740	3.915	4.150
7.....	45 - 50	3.640	3.895	4.150	4.395	4.630	4.840	4.985	5.000
	$f_1/f_2$	0.036	0.113	0.213	0.330	0.460	0.605	0.764	0.939
	$\bar{m}$	31.7	30.7	29.7	28.7	27.7	26.7	25.7	24.7

Fuente: Naciones Unidas. "Manual IV". Op.cit. Anexo IV, pág. 132.

Cuadro 20.  
VALORES DEL COEFICIENTE K PARA ESTIMAR EL VALOR MEDIO, PARA GRUPOS DE EDAD DE CINCO AÑOS, DE LA FECUNDIDAD ACUMULADA ( $F_i$ ) DE ACUERDO CON LA FORMULA

$$F_i = 5 \sum_{j=0}^{i-1} f_j + k_i f_i$$

(Donde  $f_0 = 0$ )

$f_1$  = Tasa de fecundidad por edades para las personas comprendidas entre los 15 y 20 años de edad  
 $f_2$  = La misma tasa para las personas comprendidas entre los 20 y 25 años de edad, etc.).

Intervalo de edades (i)	Límites exactos del intervalo de edades	Coeficientes k para los valores de $f_1/f_2$ y $\bar{m}$ según se indica en la parte inferior de la tabla							
1.....	15 - 20	0.335	0.680	1.030	1.390	1.760	2.130	2.460	2.754
2.....	20 - 25	2.025	2.170	2.265	2.330	2.380	2.420	2.455	2.485
3.....	25 - 30	2.420	2.455	2.485	2.510	2.535	2.560	2.580	2.605
4.....	30 - 35	2.560	2.580	2.605	2.625	2.650	2.675	2.700	2.730
5.....	35 - 40	2.675	2.700	2.730	2.760	2.800	2.845	2.895	2.960
6.....	40 - 45	2.845	2.895	2.960	3.040	3.145	3.285	3.470	3.720
7.....	45 - 50	3.195	3.455	3.720	3.980	4.240	4.495	4.750	5.000
	$f_1/f_2$	0.036	0.113	0.213	0.330	0.460	0.605	0.764	0.939
	$\bar{m}$	32.2	31.2	30.2	29.2	28.2	27.2	26.2	25.2

Fuente: Naciones Unidas. "Manual IV". Op.cit. Anexo IV, pág. 132.

Generalmente los valores de  $f_1/f_2$  y  $\bar{m}$  que se obtienen para la población en estudio no coinciden con los incluidos en los cuadros 19 y 20 en cuyo caso es necesario calcular los  $k_i$  interpolando linealmente los valores tabulados por Brass.

c. Cálculo e interpretación de  $P_i/F_i$

Los valores  $P_i$  y  $F_i$  son comparables pues ambas series se refieren al número medio de hijos nacidos vivos correspondientes a las mujeres de igual edad. Si se cumplieran las condiciones siguientes: ausencia de todo tipo de error en la información básica (fecundidad retrospectiva y fecundidad actual) y fecundidad constante en los últimos 35 años, sería de esperar que los cocientes  $P_i/F_i$  fuesen iguales a uno o muy cercanos a ese valor. En la medida en que las condiciones indicadas no se cumplen, las relaciones diferirán de la unidad en cuyo caso es necesario analizar e interpretar los resultados a fin de establecer si el método es o no es aplicable al caso en estudio.

A fin de facilitar el comentario se consideran dos ejemplos de comportamiento de los valores  $P_i/F_i$ .

Grupos de edades	Ejemplo A	Ejemplo B
15 - 19	1.05	1.33
20 - 24	1.06	1.14
25 - 29	0.98	0.89
30 - 34	0.95	0.79
35 - 39	0.94	0.73
40 - 44	0.90	0.69
45 - 49	0.89	0.71

En el ejemplo A los cocientes decrecen suavemente con la edad mostrando variaciones que estarían de acuerdo con el patrón esperado. Los dos primeros resultados, muy cercanos a uno, constituyen un indicador de que la información sobre la fecundidad actual es coherente con la fecundidad que se deduce de la paridez media correspondiente a las edades más jóvenes. El descenso gradual a partir de las edades 20-24 puede interpretarse como debido a la omisión en el número declarado de hijos tenidos, la cual aumenta con la edad.

Según la experiencia de Brass, muchas veces la  $P_i/F_i$  son siempre inferiores a uno, lo cual podría interpretarse en el sentido de un abultamiento

en la declaración de la fecundidad actual por haber incluido nacimientos ocurridos en un período más amplio que el considerado como referencia.

En el ejemplo B, la serie muestra cambios más bruscos, principalmente al pasar del grupo 20-24 al 25-29, hecho que, en opinión de Brass, es indicio de que el método no es aplicable.

#### d. Estimación de las $f_i$ corregidas

Aceptado el comportamiento de los cocientes  $P_i/F_i$  como indicador de que el método sí es aplicable, se adopta el valor  $P_2/F_2$  como factor de corrección de las  $f_i$ .

En tal caso:

$$f'_i = f_i \cdot P_2/F_2$$

Teniendo en cuenta que los valores  $f'_i$  se refieren a grupos quinquenales de edad que se hallan desplazados seis meses respecto de los intervalos corrientes: 15-19, 20-24, ..., 45-49, se obtienen los valores  $f''_i$  mediante la expresión:

$$f''_i = f'_i \pm \delta f'_i$$

en donde los  $\delta f'_i$  se calculan en forma análoga a la indicada en el punto 5.1.2.

#### 5.2.1.1. Aplicación del primer método de Brass a los datos del Censo Experimental de Población de Guatemala, 1970

##### Propósito:

Estimación de las tasas de fecundidad por edad y de la tasa global de fecundidad utilizando los resultados del Censo Experimental de Guatemala realizado en 1970.

##### Datos:

1. Tasas de fecundidad actual por edad (valores  $f_i$  calculados en el cuadro 18).
2. Mujeres con información sobre el número de hijos nacidos vivos tenidos hasta la fecha del censo, por grupos quinquenales de edad.
3. Total de hijos nacidos vivos tenidos por las mujeres, según la edad de la madre.

Detalle de la aplicación:

El cuadro 21 presenta el cálculo de la paridez media, según la edad de las mujeres y los cuadros 22 y 23 muestran la aplicación del método.

Cuadro 21.

CENSO EXPERIMENTAL DE GUATEMALA: CALCULO DE LA PARIDEZ MEDIA  
SEGUN LA EDAD DE LAS MUJERES, 1970

Edad de las mujeres a la fecha del censo	Orden del grupo de edad $i$	Mujeres con información sobre el número de hijos tenidos	Total de hijos nacidos vivos tenidos	Paridez media $P_i$ (por mujer)
15 - 19	1	1 037	239	0.230
20 - 24	2	838	1 199	1.431
25 - 29	3	623	1 817	2.917
30 - 34	4	503	2 241	4.455
35 - 39	5	534	2 972	5.566
40 - 44	6	440	2 768	6.291
45 - 49	7	360	2 251	6.253

Fuente: "Censo Experimental de Población...", Op.cit. Cuadro 23.

Cuadro 22.

CENSO EXPERIMENTAL DE GUATEMALA: CALCULO DE LOS VALORES  $P_i / F_i$

Edad al nacimiento de los hijos	Tasas de fecundidad actual $f_i$ (por mujer)	$\phi_i = 5 \sum_{j=0}^{i-1} f_j$	Grupos de edades	Multiplificadores $k_i$	$F_i = \phi_i + k_i f_i$	$P_i / F_i$
14.5-18.5	0.090 ✓	0 ✓	15-19	2.021 ✓	0.182	1.264
19.5-23.5	0.253	0.450	20-24	2.850	1.171	1.222
24.5-28.5	0.223	1.715	25-29	3.015	2.387	1.222
29.5-33.5	0.213	2.830	30-34	3.122	3.495	1.275
34.5-38.5	0.155	3.895	35-39	3.249	4.399	1.265
39.5-43.5	0.064	4.670	40-44	3.520	4.895	1.285
44.5-48.5	0.011	4.990	45-49	4.419	5.039	1.241

$$f_1 / f_2 = 0.356$$

$$\bar{m} = 29.1 - 0.5 = 28.6$$

Fuente: Cuadros 18, 19 y 21.

Cuadro 23.

CENSO EXPERIMENTAL DE GUATEMALA: ESTIMACION DE LAS TASAS CORREGIDAS DE FECUNDIDAD POR EDAD Y DE LA TASA GLOBAL DE FECUNDIDAD (PRIMER METODO)

Edad al nacimiento de los hijos	$f'_i = f_i \times 1.222$	Grupos de edades	$f''_i = f'_i + \delta f'_i$ a/
14.5 - 18.5	0.110	15 - 19	0.131
19.5 - 23.5	0.309	20 - 24	0.317
24.5 - 28.5	0.273	25 - 29	0.271
29.5 - 33.5	0.260	30 - 34	0.256
34.5 - 38.5	0.189	35 - 39	0.180
39.5 - 43.5	0.078	40 - 44	0.069
44.5 - 49.5	0.013	45 - 49	0.008
		Total ...	1.232
		Tasa global de fecundidad ...	6.16

a/ Los valores  $\delta f'_i$  se calculan según se indicó en 5.1.2.

Fuente: Cuadro 22.

Los valores de  $P_i/F_i$  obtenidos son todos mayores que uno lo cual podría deberse a una omisión sistemática en la información de hijos nacidos vivos tenidos durante el año 1970, lo que habría producido una subestimación de las  $F_i$ . Existen dos circunstancias que pudieron contribuir para que tal hecho ocurriera, y ambas tienen relación con la pregunta formulada para recoger los datos sobre la fecundidad actual. Según ya se indicó se preguntó: "¿Cuántos hijos nacieron vivos entre enero y diciembre de 1970?". Si se tiene en cuenta que la fecha de referencia del censo fue el 13 de diciembre de 1970, en realidad la investigación cubrió once meses y medio en lugar de 12. Por otra parte, existe la posibilidad de que algunas personas declarantes interpretaran la pregunta como referida al período que va del 1º de enero al 1º de diciembre, con lo cual el intervalo se habría reducido aún más. Pero cualquiera que fuese la causa de la aparente omisión, el factor  $P_2/F_2$  por el que se deben multiplicar las  $f_i$ , según lo sugiere Brass, pretende eliminar el error de omisión.

Otro hecho que pudo contribuir a obtener valores  $P_i/F_i$  mayores a uno, es que la fecundidad esté en descenso con lo cual no se cumpliría una de las condiciones para que el método sea aplicable<sup>38/</sup>.

<sup>38/</sup> Véase el punto 5.2.1.

5.2.2. Segundo método<sup>39/</sup>

La información básica necesaria es de dos tipos:

- a) La proporción de madres de edad  $i$ , datos derivados de la fecundidad retrospectiva, de manera que:

$$P_i(1+) = \frac{N_i(1+)}{N_i}$$

en donde  $N_i(1+)$  representa las mujeres de edad  $i$  que tuvieron por lo menos un hijo nacido vivo, y  $N_i$  representa el total de mujeres de edad  $i$  (las que fueron madres más las que no lo fueron).

- b) Las tasas de fecundidad de los primeros nacimientos (primogénitos) según la edad de la madre:

$$f_i(1) = \frac{B_i(1)}{N_i}$$

en donde  $B_i(1)$  representa los nacimientos de orden uno obtenidos de la información sobre los nacimientos del último año. Para hacer posible esta selección se requiere tabular los nacimientos de la fecundidad actual según el orden, lo cual se obtiene relacionando las respuestas correspondientes a la investigación de la fecundidad actual con las respuestas a la pregunta referente a la fecundidad retrospectiva.

Brass indica que la adopción de estos tipos de datos tiene una ventaja: se espera que la información acerca de si una mujer es madre o no lo es sea más exacta que la información sobre el número total de hijos nacidos vivos tenidos. Además, por lo general, los primeros nacimientos de la fecundidad actual corresponden a mujeres jóvenes con lo cual disminuyen los problemas de errores de declaración que pueden presentarse con más frecuencia en mujeres de edades avanzadas<sup>40/</sup>.

Los pasos a seguir en el desarrollo del método son los siguientes:

- a. Cálculo de los valores  $\phi_i(1)$

A partir de los valores  $f_i(1)$  se obtiene el número de mujeres que llegan a ser madres hasta el momento de alcanzar la edad correspondiente al límite inferior de cada grupo quinquenal de edad, de manera de obtener:

<sup>39/</sup> También puede consultarse "Seminario sobre métodos...", Op.cit. Pág. 20-25.

<sup>40/</sup> Ibid., pág. 20.

$$\phi_i(1) = 5 \sum_{j=0}^{i-1} f_j(1)$$

b. Cálculo de los valores  $F_i(1)$

Es necesario pasar de los valores obtenidos en el punto anterior a la edad central del grupo quinquenal correspondiente. En otras palabras, se requiere estimar el número acumulado de madres hasta las edades 17.5, 22.5, 27.5, ..., 47.5 con el propósito de obtener a partir de la fecundidad actual valores equivalentes a los  $P_i(1+)$  provenientes de la fecundidad retrospectiva.

La expresión analítica que conduce a los valores buscados es:

$$F_i(1) = 5 \sum_{j=0}^{i-1} f_j(1) + k_i(1) \cdot f_i(1)$$

en donde  $k_i(1)$  representa los multiplicadores a ser utilizados para el fin propuesto.

El cuadro 24 presenta la tabla de los  $k_i(1)$  los que fueron tabulados por K. Hill<sup>41/</sup>. Para entrar en la tabla se requiere conocer dos parámetros los que en todo caso permitirán interpolar entre los  $k_i(1)$  de la tabla. Los parámetros son: el cociente  $f_1(1)/f_2(1)$  que permite encontrar  $k_1(1)$ ,  $k_2(1)$  y  $k_3(1)$  y la edad media de la fecundidad de los primeros nacimientos,  $\bar{m}(1)$  usada para encontrar  $k_4(1)$ . Se acepta el supuesto de que los nacimientos de orden uno ocurren en mujeres menores de 35 años, o bien, que el número de casos que ocurren en mujeres de mayor edad es despreciable. Es de esperar que en general los nacimientos a que dan lugar las mujeres de 35 años y más son de orden superior al primero. La edad media de la fecundidad de los primeros nacimientos se obtiene mediante la fórmula:

$$\bar{m}(1) = \frac{\sum_{i=1}^4 \bar{x}_i \cdot f_i(1)}{\sum_{i=1}^4 f_i(1)}$$

---

<sup>41/</sup> La función utilizada fue  $f(a,1) = \sqrt{a-s} (17.5 + s-a)^2$  en donde  $\underline{a}$  representa la edad correspondiente a la tasa de primeros nacimientos que se está considerando y  $\underline{s}$  la edad inicial de la fecundidad.

Cuadro 24.

MULTIPLICADORES PARA ESTIMAR EL VALOR MEDIO, PARA GRUPOS DE EDADES DE CINCO AÑOS, DEL NUMERO DE MUJERES QUE LLEGAN A SER MADRES

Grupos de edades	Orden i	Valores $k_i(1)$ para los $f_1(1)/f_2(1)$ y $\bar{m}(1)$ según se indica en la parte inferior de la tabla						
		Edades de inicio de la fecundidad						
		11.5	12.5	13.5	14.5	15.5	16.5	17.5
15 - 19	1	3.139	3.068	2.967	2.757	2.283	1.832	1.420
20 - 24	2	3.450	3.377	3.313	3.255	3.199	3.139	3.068
25 - 29	3	4.274	4.025	3.816	3.660	3.543	3.450	3.377
30 - 34	4	5.000	5.000	4.921	4.737	4.514	4.274	4.025
$f_{15-19}/f_{20-24}^{a/}$		2.046	1.745	1.471	1.168	0.807	0.521	0.291
$f_{10-19}/f_{20-29}^{a/}$		2.725	1.869	1.283	0.870	0.571	0.350	0.185
$\bar{m}(1)^{b/}$		17.33	18.33	19.33	20.33	21.33	22.33	23.33
Si los nacimientos de madres menores de 15 años fueron incluidos en el grupo 15-19 y las madres no fueron incluidas en este grupo:								
15 - 19	1	2.064	2.377	2.673	2.757	2.283	1.832	1.420
$f_{15-19}/f_{20-24}^{a/}$		3.112	2.252	1.633	1.168	0.807	0.521	0.291
$f_{10-19}/f_{20-29}^{a/}$		2.725	1.869	1.283	0.870	0.571	0.350	0.185
$\bar{m}(1)^{b/}$		18.51	19.04	19.68	20.33	21.33	22.33	23.33

a/ Corresponde a las edades de las mujeres a la fecha del censo o encuesta.

b/ Teniendo en cuenta un desplazamiento de medio año.

Fuente: Los valores de referencia fueron proporcionados por el profesor Ken Hill a CELADE-San José en oportunidad de la visita realizada en febrero de 1975.

en donde  $\bar{x}_i$  es la edad central de cada quinquenio de edad. Es necesario recordar que al valor resultante de la expresión anterior se debe restar 0.5 (u otro valor adecuado), a fin de tener en cuenta el desplazamiento de la edad, en forma análoga al procedimiento seguido en el cálculo de  $\bar{m}$  utilizado en el desarrollo del primer método de Brass.

Según indica Brass, el análisis de los  $F_i(1)$  puede poner de manifiesto la existencia de errores en la información básica, como por ejemplo si se obtienen valores mayores que uno. Los errores en la declaración de la edad de las mujeres, cuando son importantes, y un abultamiento de los datos sobre la fecundidad del último año podrían llevar a resultados contradictorios como el anotado <sup>42/</sup>.

c. Cálculo de los valores  $P_i(1+)$  /  $F_i(1)$

Como los valores  $P_i(1+)$  son equivalentes a los  $F_i(1)$  es posible obtener los cocientes entre los pares correspondientes y utilizar  $P_2(1+) / F_2(1)$  como factor de corrección de las tasas de fecundidad por edad deducidas de la fecundidad actual.

d. Estimación de los  $f_i$  corregidos

El procedimiento a seguir es análogo al del primer método:

$$f'_i = f_i \cdot P_2(1+) / F_2(1)$$

y a fin de tener en cuenta el desplazamiento de medio año en la edad se tiene:

$$f''_i = f'_i + \delta f'_i$$

en donde los  $\delta f'_i$  se calculan según lo indicado en 5.1.2.

5.2.2.1. Aplicación del segundo método de Brass a los datos del Censo Experimental de Población de Guatemala, 1970

Propósito:

Estimación de las tasas de fecundidad por edad y de la tasa global de fecundidad utilizando los resultados del Censo Experimental de Guatemala realizado en 1970.

<sup>42/</sup> Brass, W., "Seminario sobre métodos...", Op.cit. Pág. 25.

Datos:

1. Tasas de fecundidad actual por edad (valores  $f_i$  calculados en el cuadro 18).
2. Mujeres con información sobre el número de hijos nacidos vivos tenidos hasta la fecha del censo, por grupos de edad.
3. Mujeres que hasta la fecha del censo tuvieron por lo menos un hijo nacido vivo, por grupos de edad.
4. Primeros nacimientos ocurridos en el último año, clasificados según la edad de la madre a la fecha del censo.

Detalle de la aplicación:

El cuadro 25 presenta el cálculo de los valores  $P_i(1+)$  y los cuadros 26 y 27 muestran los pasos seguidos hasta obtener los resultados finales.

Cuadro 25.

CENSO EXPERIMENTAL DE GUATEMALA: CÁLCULO DE LA PROPORCIÓN DE MADRES  
A PARTIR DE LA FECUNDIDAD RETROSPECTIVA Y DATOS SOBRE LOS  
PRIMEROS NACIMIENTOS DE LA FECUNDIDAD ACTUAL

Edad de las mujeres a la fecha del censo	Orden del grupo de edad	Mujeres con información sobre el número de hijos nacidos vivos $N_i$	Mujeres que son madres $N_i(1+)$	Proporción de madres $P_i(1+) = \frac{N_i(1+)}{N_i}$ (por mujer)	Primeros nacimientos del año 1970 $B_i(1)$
15 - 19	1	1 037	181	0.175	66
20 - 24	2	838	528	0.630	52
25 - 29	3	623	525	0.843	16
30 - 34	4	503	462	0.918	1
35 - 39	5	534	502	0.940	4
40 - 44	6	440	425	0.966	-
45 - 49	7	360	337	0.936	-

Fuente: "Censo Experimental de Población...", Op.cit. Cuadro 23.

Cuadro 26

CENSO EXPERIMENTAL DE GUATEMALA: CALCULO DE LOS VALORES  $P_i(1+)/F_i(1)$ 

Edad al nacimiento de los hijos	Tasas de primeros nacimientos $f_i(1)$ (por mujer)	$\phi_i(1) = \sum_{j=0}^{i-1} f_j(1)$	Grupos de edades	Multiplicadores $k_i(1)$	$F_i(1) = \phi_i(1) + k_i(1) \cdot f_i(1)$	$P_i(1+)/F_i(1)$
14.5-18.5	0.064	0	15-19	2.578	0.165	1.061
19.5-23.5	0.062	0.320	20-24	3.234	0.521	1.209
24.5-28.5	0.026	0.630	25-29	3.616	0.724	1.164
29.5-33.5	0.002	0.760	30-34	4.449	0.769	1.194
34.5-38.5	0.007	0.770	35-39	-	0.770	1.221
39.5-43.5	-	0.805	40-44	-	0.805	1.200
44.5-48.5	-	0.805	45-49	-	0.805	1.163

$$f_1(1) / f_2(1) = 1.032$$

$$\bar{m}(1) = 22.1 - 0.5 = 21.6$$

Fuente: Cuadros 24 y 25.

El valor  $F_7(1)$  del cuadro 26 está indicando que según los datos recogidos sobre la fecundidad actual, un 80 por ciento de las mujeres llegan a ser madres. Aunque ese valor puede no ser exacto, no es un resultado ilógico como lo sería, por ejemplo, si fuese superior a uno.

Por otra parte, el factor de corrección  $P_2(1+)/F_2(1) = 1.209$  es coherente con el valor del cuadro 22,  $P_2/F_2 = 1.222$  obtenido al aplicar el primer método lo cual contribuye a afianzar las conclusiones mencionadas al comentar los cocientes  $P_i/F_i$ : que los datos recogidos en el censo experimental al formular la pregunta sobre los nacimientos vivos ocurridos entre enero y diciembre de 1970, subestiman la fecundidad actual en aproximadamente un 21 por ciento, sin descartar la posibilidad de que esa subestimación sea algo menor y que el porcentaje indicado refleje en parte, un descenso de la fecundidad en una época próxima a la fecha censal.

Cuadro 27.

CENSO EXPERIMENTAL DE GUATEMALA: ESTIMACION DE LAS TASAS CORREGIDAS DE  
FECUNDIDAD POR EDAD Y DE LA TASA GLOBAL DE FECUNDIDAD (SEGUNDO METODO)

Edad al nacimiento de los hijos	$f'_i = f_i \times 1.209$	Grupos de edades	$f''_i = f'_i + \frac{\delta f'_i}{a/}$
14.5-18.5	0.109	15 - 19	0.130
19.5-23.5	0.306	20 - 24	0.314
24.5-28.5	0.270	25 - 29	0.268
29.5-33.5	0.258	30 - 34	0.254
34.5-38.5	0.187	35 - 39	0.178
39.5-43.5	0.077	40 - 44	0.068
44.5-48.5	0.013	45 - 49	0.003
		Total....	1.220
		Tasa global de fecundidad....	6.10

a/ Los valores  $\delta f'_i$  se calculan según se indicó en 5.1.2.

Fuente: Cuadros 18 y 26.

## 6. EL METODO DE TIPIFICACION ESTADISTICA APLICADO AL ESTUDIO DE LA FECUNDIDAD

### LA TIPIFICACION DIRECTA

Cuando se comparan los valores de una determinada variable correspondiente a diferentes conjuntos y esas variables están afectadas por uno o más factores que actúan sobre ellas de manera diferente según el conjunto, el método de tipificación directa permite controlar esos factores eliminando su efecto sobre los conjuntos que se comparan. Como consecuencia los nuevos valores obtenidos para la variable de referencia permiten establecer una comparación la cual está exenta de la influencia de los factores que fueron controlados.

Este método tiene importantes aplicaciones en el estudio de la fecundidad. La más simple, aunque tal vez la menos usada por los motivos que se verán más adelante, surge cuando se desea comparar los niveles de fecundidad de dos o más poblaciones mediante la tasa anual media de natalidad o la tasa de fecundidad general. Como se sabe estas tasas están afectadas por la estructura de la población y la estructura de la fecundidad. Si estas características son diferentes en las poblaciones estudiadas, las diferencias que surgen de la comparación entre las tasas de natalidad o las de fecundidad general corresponderán a diferencias de fecundidad y a las diferencias estructurales indicadas. El método de tipificación directa permite entonces controlar los factores de la estructura y la diferencia entre las tasas resultantes (tipificadas) medirá de manera más adecuada la diferencia entre los niveles de fecundidad.

#### 6.1. APLICACION DEL METODO EN EL CONTROL DE FACTORES EXTRINSECOS A LA FECUNDIDAD. COMPARACION DE TASAS BRUTAS DE NATALIDAD

El ejemplo analítico siguiente detalla la aplicación del método en el caso de la tasa anual media de natalidad a fin de que pueda ser considerado como referencia para la aplicación a otros tipos de tasas o a otras variables que sean de interés controlar.

Propósito:

Comparar los niveles de fecundidad de las poblaciones A y B a partir de las tasas tipificadas de natalidad.

Datos:

- a) Tasas de fecundidad por edad correspondientes a las poblaciones A y B.
- b) Una población adoptada como tipo <sup>43/</sup> de la que es necesario conocer:
  - i. Total de la población (ambos sexos, todas las edades)
  - ii. Población femenina de 15 a 49 años, por edad.

Detalle de la aplicación

Grupos de edades	Población tipo $NFT(x,5)$	Tasas de fecundidad		Nacimientos esperados en	
		$F^A(x,5)$ (1)	$F^B(x,5)$ (2)	Población A (3)	Población B (1) x (3)
15 - 19	$NFT(15,5)$	$F^A(15,5)$	$F^B(15,5)$	$NFT(15,5) \cdot F^A(15,5)$	$NFT(15,5) \cdot F^B(15,5)$
20 - 24	$NFT(20,5)$	$F^A(20,5)$	$F^B(20,5)$	$NFT(20,5) \cdot F^A(20,5)$	$NFT(20,5) \cdot F^B(20,5)$
...	...	...	...	...	...
45 - 49	$NFT(45,5)$	$F^A(45,5)$	$F^B(45,5)$	$NFT(45,5) \cdot F^A(45,5)$	$NFT(45,5) \cdot F^B(45,5)$
Total.....		$\sum NFT(x,5) F^A(x,5)$	$\sum NFT(x,5) F^B(x,5)$		

Tasas tipificadas de natalidad por el método directo:

$$i. \text{ Para la población A: } b_{A(\text{Tip.D})} = \frac{\sum NFT(x,5) F^A(x,5)}{NT^T} \cdot 1000$$

<sup>43/</sup> Más adelante se hará referencia al criterio de selección de la población tipo.

ii. Para la población B:

$${}_b B(\text{Tip.D}) = \frac{\sum NF^T(x,5) F^B(x,5)}{NT^T} \cdot 1000$$

En donde  $NT^T$  representa la población total tipo.

Si en lugar de usar los efectivos por edad de la población femenina de 15 a 49 años se utiliza la distribución porcentual de dicha población, la tasa tipificada se obtiene multiplicando los nacimientos esperados resultantes por la proporción que representa la población femenina de 15 a 49 años respecto de la población total. Así, por ejemplo:

$${}_b A(\text{Tip.D}) = \sum F^A(x,5) \cdot C^T(x,5) \cdot \frac{NF^T(15-49)}{NT^T} \cdot 1000$$

en donde  $C^T(x,5)$  representa la estructura por edad de las mujeres de 15 a 49 años en la población tipo.

En el ejemplo indicado, la aplicación de la tipificación directa ha eliminado de la comparación el probable efecto de dos factores: la proporción de mujeres de 15 a 49 años respecto de la población total y la distribución relativa por edad dentro del período fértil.

En relación con el efecto de las diferencias que pudieran existir en la estructura de la fecundidad por edad de las dos poblaciones que se comparan, la tipificación directa puede eliminarlo parcialmente o bien exagerarlo, dependiendo de la estructura de la población que se adopte como tipo.

Bajo el supuesto que las mujeres de 15 a 49 años correspondientes a la población tipo tienen una estructura rectangular, es decir igual número de mujeres en cada grupo de edad, las diferencias que puedan existir en la estructura de la fecundidad de las poblaciones que se comparan quedan eliminadas totalmente. Esto es así por cuanto al aplicar el método de tipificación directa, todas las tasas de la población A tendrán la misma ponderación que las correspondientes a la población B, independientemente de sus propias estructuras. Esto es precisamente lo que ocurre con la tasa global de fecundidad por ejemplo, la que puede interpretarse como una tasa tipificada con una población en donde el efectivo de mujeres en cada edad es igual a 1 (o a 1000 según el caso).

En resumen, cuanto mas uniforme sea la distribución por edad de las mujeres de la población tipo, mas posibilidades habrá de eliminar las diferencias de estructura de la fecundidad de las poblaciones que se comparan.

Anteriormente se indicó que la tipificación directa puede exagerar el efecto de las diferencias en la estructura de la fecundidad. En efecto, tal situación puede ocurrir cuando la distribución por edad de las mujeres de 15 a 49 años en la población tipo corresponde a una estructura muy joven y por consiguiente con un número desigual de efectivos en cada grupo de edad. En tal caso, las tasas de fecundidad de las poblaciones A y B recibirán diferente ponderación según la edad, pudiendo ocurrir por ejemplo, que a la tasa más alta del país A le corresponde una ponderación mayor que a la tasa más alta del país B en cuyo caso el efecto de la diferencia aumenta. Es claro que también pueden producirse ciertas compensaciones con las tasas restantes, pero en todo caso es necesario tener presente que la posibilidad de la exageración mencionada existe.

El ejemplo siguiente ilustra sobre el efecto que tiene la selección de la población tipo en la comparación de tasas tipificadas de natalidad. Se trata de aplicar el método a la comparación entre Chile y Argentina. En primer lugar se adoptó como población tipo la correspondiente a Guatemala en 1964 y luego se rehicieron los cálculos considerando la población de Argentina en 1960 como tipo. Las diferencias en el tipo de estructura que corresponde a las mujeres en edad fértil son evidentes con solo observar las columnas correspondientes del cuadro 28.

Cuadro 28.

ESTRUCTURA POR EDAD DE LAS MUJERES DE 15 A 49 AÑOS DE GUATEMALA Y ARGENTINA, Y ESTRUCTURA DE LA FECUNDIDAD EN CHILE Y ARGENTINA, PARA LOS AÑOS QUE SE INDICAN

Grupos de edades	Distribución de las mujeres		Distribución de la fecundidad	
	Guatemala 1964	Argentina 1960	Chile 1960	Argentina 1960
TOTAL	100.0	100.0	100.0	100.0
15 - 19	22.7	16.7	7.8	9.4
20 - 24	18.3	15.3	22.2	26.7
25 - 29	15.5	15.2	25.4	27.4
30 - 34	14.0	15.1	21.6	19.6
35 - 39	12.2	14.3	14.9	11.2
40 - 44	9.7	12.2	6.6	3.8
45 - 49	7.6	11.2	1.5	1.9

Fuente: Cuadro 4.

Recuérdese que los niveles de fecundidad de Chile y Argentina fueron comparados ya en el capítulo 2, oportunidad en que se obtuvieron los resultados siguientes:

$$\Delta^b = 55.7 \% \text{ (véase el punto 2.5.1.)}$$

$$\Delta^{TGF} = 51.6 \% \text{ (véase el punto 2.5.2.)}$$

Allí se indicó que las diferencias entre las estructuras de las mujeres parecían tender a sobreestimar la diferencia entre los niveles de fecundidad medidos por la tasa de natalidad en tanto que las diferencias en la estructura de la fecundidad (por lo menos en relación al grupo 20-29 años) tendía a subestimarla. La combinación del efecto de ambos factores hizo que  $\Delta^{TGF} < \Delta^b$ .

Cuadro 29.

APLICACION DEL METODO DE TIPIFICACION DIRECTA EN LA COMPARACION DE TASAS DE NATALIDAD DE CHILE Y ARGENTINA CONSIDERANDO COMO POBLACION TIPO LA DE GUATEMALA Y LA DE ARGENTINA

Grupos de edades	Población tipo, mujeres de		Tasas de fecundidad por mujer	
	Guatemala 1964	Argentina 1960	Chile 1960	Argentina 1960
15 - 19	222 900	865 827	0.0721	0.0573
20 - 24	179 400	789 739	0.2052	0.1622
25 - 29	152 100	783 999	0.2342	0.1665
30 - 34	137 200	787 714	0.1998	0.1186
35 - 39	120 200	738 136	0.1374	0.0680
40 - 44	95 600	631 926	0.0605	0.0228
45 - 49	74 600	579 569	0.0135	0.0118

Fuente: Cuadro 4.

a) Nacimientos esperados en:

Chile, considerando Guatemala como población tipo: 139 225  
 Argentina, considerando Guatemala como población tipo: 94 702  
 Chile, considerando Argentina como población tipo: 712 954

## b) Población total tipo:

Guatemala, 1964.....	4 444 900
Argentina, 1960.....	20 668 983

## c) Tasas tipificadas de natalidad:

$b$ Chile (Pobl. Tipo Guat.)	= 31.3%	} $\Delta b(\text{Ch/Arg})^{\text{Guat.}}$	= 47.0%
$b$ Arg. (Pobl. Tipo Guat.)	= 21.3%		
$b$ Chile (Pobl. Tipo Arg.)	= 34.5%	} $\Delta b(\text{Ch/Arg})^{\text{Arg.}}$	= 50.0%
$b$ Argentina	= 23.0%		

Los resultados del ejemplo indican que:

a) Al tipificar usando Guatemala como población tipo, parece persistir (tal vez hasta acentuarse) la subestimación provocada por las diferentes estructuras de la fecundidad, por cuanto la diferencia relativa entre las tasas tipificadas (47.0%) resultó menor que la  $\Delta^{\text{TGF}}$ , que como se sabe mide la diferencia de la fecundidad exenta de los efectos de los factores estructurales.

b) Al tipificar usando Argentina como población tipo, el efecto de la subestimación proveniente de la distribución de las tasas de fecundidad disminuye y como consecuencia la diferencia entre las nuevas tasas tipificadas (50.0%) es mucho más cercana al valor  $\Delta^{\text{TGF}} = 51.6\%$ .

Es importante destacar nuevamente que la aplicación del método al caso de Chile y Argentina persiguió la finalidad de analizar con propósitos ilustrativos el criterio de selección de la población tipo en la comparación de tasas tipificadas de natalidad. También conviene recordar que las tasas tipificadas de ninguna manera pueden interpretarse como estimaciones de la fecundidad de las poblaciones respectivas por cuanto sus valores dependen en parte de la población tipo adoptada. Ellas son válidas únicamente para efectuar comparaciones.

Por el contrario, no parece necesario insistir en que si en un estudio comparativo de la fecundidad se pretende estimar diferencias entre los niveles una vez eliminados los efectos de las posibles diferencias de estructura por edad y sexo de las poblaciones que se comparan y de las estructuras respectivas de la fecundidad, se obtendrán resultados mejores y más rápidos si la

comparación se hace mediante la tasa global de fecundidad en lugar de usar tasas tipificadas de natalidad (o de fecundidad general).

Las aplicaciones más importantes del método de tipificación directa se encuentran en el estudio de la fecundidad diferencial, es decir cuando se trata de comparar la fecundidad de distintos sectores de la población de un país e intentar aislar el efecto de determinadas variables que afectan el nivel y el comportamiento de la fecundidad, como por ejemplo la nupcialidad. El efecto de esta variable puede producirse a través de una diferente composición por estado conyugal de las mujeres de las poblaciones que se comparan o por diferencias en la edad al casarse o al unirse, o por ambos factores combinados. Los resultados del censo de población de México de 1970 proporcionan información adecuada como para ilustrar lo indicado en relación a la estructura por estado conyugal.

## 6.2. UN EJEMPLO DE APLICACION DEL METODO DE TIPIFICACION DIRECTA CON EL PROPOSITO DE CONTROLAR LA VARIABLE NUPCIALIDAD

En el ejemplo que se desarrolla a continuación, la fecundidad está medida por el número medio de hijos por mujer, resultante del cociente entre el número total de hijos nacidos vivos tenidos por las mujeres de la población (independientemente de la fecha de nacimiento), y el total de dichas mujeres <sup>44/</sup>. Este indicador puede calcularse para diferentes sectores de la población femenina: según la edad, el estado conyugal, la condición de actividad, etc. Las características indicadas son precisamente las que serán tomadas en cuenta en la aplicación al caso de México.

### Propósito:

Estudiar la fecundidad diferencial de las mujeres de 15 a 49 años de edad empadronadas en el censo de población de México de 1970, según la condición de actividad (económicamente activas y no económicamente activas), teniendo en cuenta el efecto de la comparación por estado conyugal y edad.

### Datos:

- i. Población femenina de 15 a 49 años clasificada por condición de actividad y grupos de edad.
- ii. Estructura por estado conyugal y grupos de edad de la población femenina según la condición de actividad.
- iii. Número medio de hijos por mujer según la condición de actividad, el estado conyugal y grupos de edad

<sup>44/</sup> En el capítulo 4 referente a las medidas de la fecundidad obtenidas a partir de datos censales, se trató en detalle esta medida.

Detalle de la aplicación

Se dispone del cuadro 30 donde aparece el número medio de hijos por mujer, por grupos de edades para el total de la población femenina del país clasificada en económicamente activa (PEA) y no económicamente activa (PNEA). Cada uno de los valores indicados representará la fecundidad promedio acumulada por las mujeres del grupo respectivo referida a la edad central de cada intervalo quinquenal de edad.

La última columna del cuadro indica la fecundidad diferencial por edad entre los dos sectores estudiados. Puede observarse que a partir de los 25-29 años la diferencia se mantiene prácticamente constante e igual a 2 hijos por mujer a favor de la población no económicamente activa. Teniendo en cuenta que la nupcialidad es una de las variables determinantes de la fecundidad se estima de interés conocer:

- a) Si existen diferencias en su comportamiento entre los dos grupos de mujeres considerados, y
- b) Si la respuesta es afirmativa, cuál es la importancia de su efecto en la fecundidad diferencial ?

Cuadro 30.

MEXICO: NUMERO MEDIO DE HIJOS NACIDOS VIVOS POR MUJER SEGUN LA CONDICION DE ACTIVIDAD Y LA EDAD. TOTAL DEL PAIS, 1970

Grupos de edades	Población femenina			Fecundidad diferencial (3) - (2)
	Total (1)	PEA (2)	PNEA (3)	
15 - 19	0.2	0.1	0.3	0.2
20 - 24	1.4	0.4	1.7	1.3
25 - 29	3.1	1.4	3.4	2.0
30 - 34	4.6	2.8	4.9	2.1
35 - 39	5.7	3.9	6.1	2.2
40 - 44	6.3	4.5	6.6	2.1
45 - 49	6.3	4.6	6.7	2.1

Fuente: Dirección General de Estadística. IX Censo General de Población, 1970. Resumen general. México, D.F., 1972. Cuadro 31.

Cuadro 31.

MEXICO: ESTRUCTURA POR EDAD SEGUN EL ESTADO CONYUGAL DE LA POBLACION FEMENINA  
SEGUN LA CONDICION DE ACTIVIDAD. TOTAL DEL PAIS, 1970

Grupos de edades	Total	Casadas	Unidas	Viudas, separadas y divorciadas	Solteras
T O T A L					
15 - 19	100.0	15.0	5.2	1.0	78.8
20 - 29	100.0	56.2	11.3	3.4	29.1
30 - 39	100.0	71.8	12.3	6.8	9.1
40 - 49	100.0	69.4	11.0	12.4	7.2
<u>15 - 49</u>	<u>100.0</u>	<u>52.3</u>	<u>10.0</u>	<u>5.2</u>	<u>32.5</u>
Población económicamente activa					
15 - 19	100.0	5.8	2.7	1.6	89.9
20 - 29	100.0	21.0	5.7	7.4	65.9
30 - 39	100.0	40.0	9.9	21.6	28.5
40 - 49	100.0	40.6	9.5	30.5	19.4
<u>15 - 49</u>	<u>100.0</u>	<u>23.6</u>	<u>6.3</u>	<u>12.0</u>	<u>58.1</u>
Población no económicamente activa					
15 - 19	100.0	17.5	5.8	0.9	75.8
20 - 29	100.0	65.6	12.8	2.4	19.2
30 - 39	100.0	77.7	12.8	4.0	5.5
40 - 49	100.0	75.0	11.3	8.9	4.8
<u>15 - 49</u>	<u>100.0</u>	<u>59.0</u>	<u>10.9</u>	<u>3.6</u>	<u>26.5</u>

Fuente: Dirección General de Estadística. IX Censo General de Población, 1970. Resumen general. México, D.F. 1972. Cuadro 31.

El cuadro 31 permite responder al punto a). Las proporciones de mujeres casadas y unidas en la PNEA son sensiblemente más elevadas que en la PEA en donde predominan principalmente las mujeres solteras que son las de fecundidad más baja (véase el cuadro 32). Las diferencias se presentan en forma sistémica en todos los grupos de edad considerados y su efecto será entonces el de contribuir a ampliar la diferencia entre la fecundidad de las mujeres económicamente activas y las no económicamente activas. Como consecuencia, es posible formular la hipótesis siguiente: si ambos grupos de mujeres tuviesen igual composición por edad y estado conyugal, la fecundidad diferencial sería menor.

Cuadro 32.

MEXICO: NUMERO MEDIO DE HIJOS NACIDOS VIVOS POR MUJER SEGUN LA EDAD Y EL ESTADO CONYUGAL EN LA PEA Y EN LA PNEA. CENSO DE POBLACION DE 1970

Grupos de edades	Total	Casadas	Unidas	Viudas, separadas y divorciadas	Solteras
Población económicamente activa					
15 - 19	0.1	0.6	0.9	1.0	-
20 - 24	0.4	1.4	1.8	1.7	0.1
25 - 29	1.4	2.6	2.9	2.7	0.2
30 - 34	2.8	4.1	4.1	3.6	0.5
35 - 39	3.9	5.2	5.0	4.4	0.7
40 - 44	4.5	5.8	5.3	4.8	0.8
45 - 49	4.6	5.9	5.4	4.9	0.9
Población no económicamente activa					
15 - 19	0.3	1.0	1.0	1.0	-
20 - 24	1.7	2.3	2.3	1.8	0.1
25 - 29	3.4	3.8	3.7	2.7	0.3
30 - 34	4.9	5.3	4.9	3.5	0.5
35 - 39	6.1	6.5	5.9	4.6	0.7
40 - 44	6.6	7.2	6.2	5.3	0.9
45 - 49	6.7	7.3	6.2	5.6	1.0

Fuente: Dirección General de Estadística. IX Censo General de Población, 1970. Resumen general. México, D.F. 1972. Cuadro 31.

A fin de comprobar la hipótesis y al mismo tiempo responder al punto b) planteado, se aplicó el método de tipificación directa. Se adoptó como población tipo la correspondiente a la población femenina del total del país distribuida por estado conyugal. La aplicación del método en este caso, permitió estimar el número teórico de hijos nacidos vivos por mujer según la edad en cada uno de los sectores analizados, bajo el supuesto que las mujeres económicamente activas y no económicamente activas tuviesen en cada edad, la composición por estado conyugal observada en el total del país, manteniendo a la vez, la fecundidad encontrada en cada categoría de estado conyugal dentro de cada sector. Los cuadros 32 y 33 proporcionan la información básica para la aplicación del método y el cuadro 34 presenta para cada subgrupo el número teórico de hijos nacidos vivos que habrían tenido las mujeres en las condiciones indicadas en la aplicación del método. Dividiendo los valores obtenidos en la última columna de este cuadro por la población femenina total del cuadro 33 resulta para cada edad, el número medio teórico de hijos por mujer según la condición de actividad. Los resultados finales se presentan en el cuadro 35, en donde se puede ver que al eliminar el efecto de la estructura por estado conyugal en cada grupo de edad la fecundidad diferencial a partir de los 25-29 años se reduce a 1 hijo por mujer a favor de la población no económicamente activa. Comparando los valores obtenidos con los del cuadro 30 se puede concluir que el efecto de la nupcialidad medida a través de la estructura por estado conyugal de las mujeres reduce a la mitad la fecundidad diferencial observada entre la PEA y la PNEA.

Cuadro 33.

MEXICO: POBLACION FEMENINA DE 15 A 49 AÑOS EMPADRONADA EN EL CENSO DE 1970, CLASIFICADA POR EDAD Y ESTADO CONYUGAL

Grupos de edades	Total	Casadas	Unidas	Viudas, separadas y divorciadas	Solteras
TOTAL	<u>10 718 717</u>	<u>5 604 976</u>	<u>1 074 247</u>	<u>554 771</u>	<u>3 484 723</u>
15 - 19	2 563 344	384 400	131 971	27 589	2 019 384
20 - 24	2 102 041	1 012 860	219 190	61 636	808 355
25 - 29	1 685 004	1 114 710	207 276	70 249	292 769
30 - 34	1 310 802	939 848	158 351	76 258	136 345
35 - 39	1 276 364	916 728	160 951	98 818	99 867
40 - 44	973 863	684 914	112 143	105 905	70 901
45 - 49	807 299	551 516	84 365	114 316	57 102

Fuente: Dirección General de Estadística. IX Censo General de Población, 1970. Resumen general. México, D.F. 1972. Cuadro 31.

Cuadro 34.

MEXICO: ESTIMACION DEL NUMERO TEORICO DE HIJOS NACIDOS VIVOS TENIDOS POR LAS MUJERES. APLICACION DEL METODO DE TIPIFICACION DIRECTA SEGUN SE INDICA EN EL TEXTO

Grupos de edades	Hijos esperados según el estado conyugal de las mujeres				
	Total	Casadas	Unidas	Viudas, separadas y divorc.	Solteras
Población económicamente activa					
TOTAL	<u>26 497 481</u>	<u>20 393 698</u>	<u>3 618 339</u>	<u>2 099 862</u>	<u>385 582</u>
15 - 19	377 003	230 640	118 774	27 589	-
20 - 24	1 998 163	1 418 004	394 542	104 781	80 836
25 - 29	3 747 572	2 898 246	601 100	189 672	58 554
30 - 34	4 845 317	3 853 377	649 239	274 529	68 172
35 - 39	6 076 447	4 766 986	804 755	434 799	69 907
40 - 44	5 131 924	3 972 501	594 358	508 344	56 721
45 - 49	4 321 055	3 253 944	455 571	560 148	51 392
Población no económicamente activa					
TOTAL	<u>33 872 957</u>	<u>26 847 250</u>	<u>4 346 910</u>	<u>2 251 138</u>	<u>427 659</u>
15 - 19	543 960	384 400	131 971	27 589	-
20 - 24	3 025 496	2 329 578	504 137	110 945	80 836
25 - 29	5 280 322	4 235 898	766 921	189 676	87 831
30 - 34	6 092 189	4 981 194	775 920	266 903	68 172
35 - 39	7 432 813	5 958 732	949 611	454 563	69 907
40 - 44	6 251 775	4 931 381	695 287	561 296	63 811
45 - 49	5 246 402	4 026 067	523 063	640 170	57 102

Fuente: Cuadros 32 y 33.

Cuadro 35.

MEXICO: NUMERO MEDIO TEORICO DE HIJOS POR MUJER SEGUN LA  
CONDICION DE ACTIVIDAD Y LA EDAD

Grupos de edades	Población femenina		Fecundidad diferencial (2) - (1)
	PEA (1)	PNEA (2)	
15 - 19	0.1	0.2	0.1
20 - 24	1.0	1.4	0.4
25 - 29	2.2	3.1	0.9
30 - 34	3.7	4.6	0.9
35 - 39	4.8	5.8	1.0
40 - 44	5.3	6.4	1.1
45 - 49	5.4	6.5	1.1

C Fuente: Cuadros 33 y 34.



2032 010340f

Fecha recibida

ARCHIVO de DOCUMENTOS

Original NO SALE de la oficina



## 7. LA FECUNDIDAD POR EDAD A TRAVES DEL ANALISIS TRANSVERSAL Y EL ANALISIS POR COHORTES

En la sección 2.3. del capítulo 2 al considerar las tasas anuales de fecundidad por edad se indicó que ellas correspondían a un análisis transversal por cuanto los datos básicos utilizados en esa oportunidad reflejaban la situación en un año determinado. En efecto, en ese tipo de tasas, reconocidas como tasas del momento, los nacimientos son los ocurridos en un año calendario, clasificado según la edad de la madre y la población de referencia son las mujeres estimadas para mediados de ese año clasificadas por edad, de tal suerte que dichas mujeres pertenecen a cohortes diferentes, siete grupos en total cuando se trata de obtener tasas por grupos quinquenales de edad<sup>45/</sup>.

En esa misma sección se mencionó la posibilidad de obtener tasas anuales que reflejen el comportamiento de la fecundidad por edad de un mismo grupo de mujeres a través del tiempo, mediante un análisis longitudinal. En este caso, los nacimientos utilizados son los provenientes de una cohorte única de mujeres, o de un grupo de cohortes según el caso, ocurridos durante los 35 años necesarios para que dichas mujeres pasen por la totalidad de su período fértil, de los 15 a los 49 años de edad, según se ha indicado. Se trata entonces de tasas, por cohortes o por generaciones como también suele llamarse las y los nacimientos que intervienen son una parte de los ocurridos en cada año durante todo el período indicado.

---

<sup>45/</sup> En forma análoga, cuando los nacimientos utilizados corresponden al promedio de los nacimientos ocurridos en tres años consecutivos centrados en el año del censo, los resultados reflejan el comportamiento de la fecundidad por edad correspondiente al año censal.

### 7.1. ESTIMACION DE LAS TASAS POR COHORTE Y LA COMPARACION CON LAS TASAS DEL MOMENTO

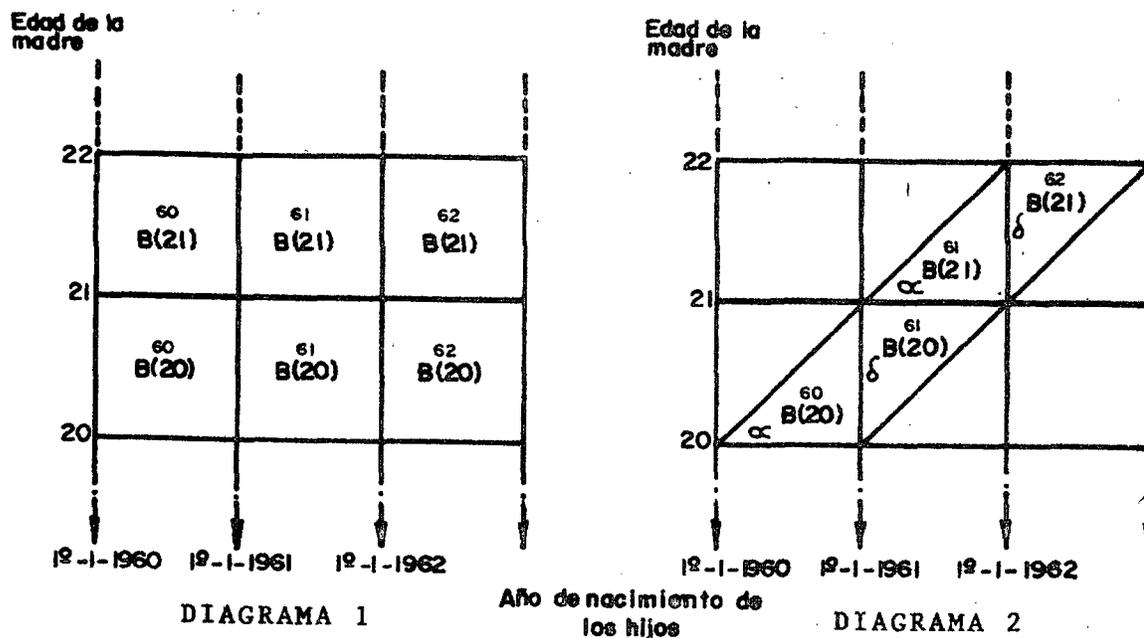
Para seleccionar los nacimientos provenientes de madres de la cohorte o cohortes de referencia es necesario que las estadísticas presenten los nacimientos ocurridos anualmente con la clasificación cruzada de las dos variables siguientes:

- Edad de la madre a la fecha del nacimiento, y
- año de nacimiento de la madre.

La variable (a) es la misma que interviene en las tasas del momento y la variable (b) es la que permite identificar los nacimientos correspondientes a la cohorte o cohortes estudiadas. En los diagramas de Lexis 1 y 2 se presentan sendos ejemplos de distribución de los nacimientos ocurridos en los

Gráfico 4

DIAGRAMAS DE LEXIS. UBICACION DE LOS NACIMIENTOS PARA EL CALCULO DE TASAS DEL MOMENTO Y POR GENERACION CORRESPONDIENTES A LA FECUNDIDAD DE LAS MUJERES DE 20 Y 21 AÑOS DE EDAD EN LOS AÑOS QUE SE INDICAN



años 1960, 1961 y 1962 que intervienen en el cálculo de las tasas de fecundidad correspondientes a las mujeres de 20 a 21 años según un análisis transversal y un análisis longitudinal. Aunque la obtención de las tasas de fecundidad por edad correspondientes al primer tipo de análisis ya fue estudiada en detalle en el capítulo 2, pareció conveniente volver aquí sobre la fórmula de cálculo para los ejemplos de referencia con el propósito de compararlos con las tasas por generación.

- a) Análisis transversal (Diagrama 1): Tasas de fecundidad correspondientes a las edades 20 y 21 en los años 1960, 1961 y 1962.

$$F(20) = \frac{{}^{60}B(20)}{{}^{30-VI-60}NF(20)}$$

$$F(21) = \frac{{}^{60}B(21)}{{}^{30-VI-60}NF(21)}$$

Las tasas correspondientes a 1961 y 1962 se calculan en forma análoga y la interpretación de la simbología utilizada es autoexplicativa mediante la observación del diagrama 1 y lo ya visto en la sección 2.3.

- b) Análisis longitudinal (Diagrama 2): Tasas de fecundidad para las edades 20 y 21 de las mujeres pertenecientes a la cohorte que cumplió los 20 años en 1960.

$$F(20) = \frac{{}^{\alpha}B(20) \div {}^{\delta}B(20)}{{}^{1-1-61}NF(20)}$$

$$F(21) = \frac{{}^{\alpha}B(21) \div {}^{\delta}B(21)}{{}^{1-1-62}NF(21)}$$

en donde:

${}^{60/61}F(20)$  y  ${}^{61/62}F(21)$

representan las tasas de fecundidad indicadas en el título;

$\alpha^{60} B(20)$	y	$\alpha^{61} B(21)$	representan los nacimientos de madres de 20 y 21 años que cumplieron dichas edades en 1960 y 1961 respectivamente es decir, en los mismos años en que nacieron sus hijos;
$\delta^{61} B(20)$	y	$\delta^{62} B(21)$	son los nacimientos de madres de 20 y 21 años que habían cumplido esas edades en 1960 y 1961 respectivamente es decir, el año anterior al de nacimiento de sus hijos; y
$1-1-61$ NF(20)	y	$1-1-62$ NF(21)	simbolizan la población femenina de la cohorte de referencia estimada al 1º de enero de 1961 y 1962 respectivamente a fin de representar en cada caso la población media del intervalo durante el cual ocurrieron los nacimientos que intervienen en la tasa respectiva.

Los ejemplos mencionados permiten ver claramente la dificultad en obtener las tasas de fecundidad por generaciones a partir de los nacimientos provenientes de las estadísticas vitales, pues son muy pocos los países del mundo que tabulan dichos hechos según la clasificación cruzada de las dos variables mencionadas <sup>46/</sup>.

Sin embargo las estadísticas de los nacimientos vivos ocurridos no constituyen la única fuente de información que permite la elaboración de este tipo de tasas. También pueden obtenerse a partir de la información de las historias reproductivas introducidas generalmente en las investigaciones por muestreo de carácter retrospectivo que analizan temas relacionados con la fecundidad.

## 7.2. INTERPRETACION DE LAS TASAS POR COHORTE Y COMPARACION CON LAS TASAS DEL MOMENTO

Según se ha visto las tasas de fecundidad por edad calculadas para un año calendario muestran para ese año el comportamiento de la fecundidad correspondiente a 35 cohortes diferentes de mujeres. Como consecuencia la tasa global de fecundidad que se deriva de dichas tasas es también un índice del momento que resume la experiencia vivida por dichas mujeres asimilada a una cohorte

<sup>46/</sup> Uno de los países es Bélgica, que dispone de ese tipo de información a partir de 1954. Fuente: Wunsch, G., Les mesures de la natalité. Quelques applications a la Belgique. Université Catholique de Louvain. Département Démographie. Louvain, 1967. Pag. 30. En Francia los nacimientos se clasifican según el año de nacimiento de la madre a partir de 1907. Fuente: Henry, L., Démographie, analyse et modèles. Librairie Larousse, 1972. Pág. 101.

hipotética que en cada etapa de su período fértil está sometida a la fecundidad de la cohorte real correspondiente.

En las tasas por generación en cambio, se muestra el comportamiento de un mismo grupo de mujeres a lo largo de su período fértil y la tasa global de fecundidad resultante representa entonces el número medio de hijos, por mujer de la cohorte de referencia al término del período fértil razón por la cual algunos autores interpretan el valor de esta tasa como equivalente al "tamaño total de familia completa o tamaño promedio de familia"<sup>47/</sup>.

Resulta claro que si la fecundidad por edad permaneció constante durante los 35 años anteriores a aquél para el cual se calcula la tasa global del momento, este valor coincidirá con la tasa global de la cohorte que alcanza los 50 años de edad en el año para el cual se calculó la tasa del momento. Por el contrario, si el comportamiento de la fecundidad ha ido evolucionando en las cohortes sucesivas, las tasas globales indicadas serán distintas por cuanto las mujeres más jóvenes que intervienen en las tasas del momento no representarán la experiencia por la que pasaron las otras mujeres cuando en épocas anteriores tenían las mismas edades que ellas.

Lo visto hasta ahora permite establecer las diferencias que existen entre las tasas del momento y las tasas por cohorte, las que no solamente radican en la forma de cálculo y por consiguiente en la interpretación, sino también en la utilidad que presta cada tipo de tasa. Así, la comparación de tasas del momento calculadas para diferentes años o períodos, permite analizar la evolución de la fecundidad a través de la situación existente en cada uno de los años o períodos que intervienen. Las tasas globales de fecundidad que se derivan de ellas muestran entonces la tendencia del nivel de la fecundidad durante el intervalo de referencia.

Por el contrario, las tasas por cohorte permiten conocer la evolución de la fecundidad a través de las generaciones que se comparan y las tasas globales resultantes reflejan los cambios, o la constancia según el caso, del tamaño de familia.

A fin de ilustrar los dos tipos de comparación se ha elaborado un ejemplo hipotético utilizando los datos de una proyección de población disponible para Guatemala, que cubre el período 1950-2000, intervalo que permite reconstruir tasas por cohortes para tres grupos quinquenales de generaciones. La presentación y el análisis de este ejemplo es el propósito del punto que sigue.

---

<sup>47/</sup> Tal como lo indica Barclay, en los escritos sobre la fecundidad de las mujeres, la expresión "tamaño de la familia" se refiere al número total de hijos nacidos vivos por mujer. Fuente: Barclay, G., Técnicas de análisis de la población. Biblioteca Interamericana de Estadística Técnica y Aplicada. Traducción de F. Coleman. 1962. Pág. 186.

### 7.2.1. Ejemplo hipotético de comparación de los resultados de un análisis transversal y un análisis longitudinal de la fecundidad.

A fin de cumplir el propósito enunciado fue necesario disponer de tasas de fecundidad por edad para una población durante un período lo suficientemente largo como para que las mujeres que estuvieran al final del período reproductivo en la época más reciente, pudieran ser analizadas en relación con su fecundidad a partir del momento de cumplir los 15 años de edad. Tal información histórica no existe en ningún país latinoamericano, como tampoco existen estadísticas anuales de nacimientos vivos con el detalle necesario para el cálculo de tasas de fecundidad por cohorte. Por tales causas se recurrió a los datos derivados de una proyección de la fecundidad para la cual fuese posible, obtener tasas por edad estimadas para cada período de la proyección.

La proyección utilizada corresponde a Guatemala en el período 1950-2000<sup>48/</sup> y el criterio de selección fue el de adoptar una serie de tasas que respondan a una tendencia que muestra cambios sensibles en la fecundidad durante una parte del período en estudio, independientemente del hecho de que dicha tendencia represente o no una hipótesis plausible del comportamiento futuro de la fecundidad en el país de referencia<sup>49/</sup>.

Los datos disponibles permitieron estimar las tasas anuales medias de fecundidad por edad que aparecen en el cuadro 36, las que corresponden a cada uno de los diez períodos quinquenales que cubre la proyección. Se trata entonces de tasas del momento y los valores de las tasas globales de fecundidad que se derivan de dichas series señalan la tendencia estimada para el nivel general.

Las tasas del cuadro 36 que están ubicadas por encima de la línea punteada se utilizaron para estimar las tasas por cohortes. Para tal fin se siguió el procedimiento adoptado por Pressat para resolver un problema análogo, el cual consiste en suponer que los nacimientos implícitos en las tasas anuales medias correspondientes a los períodos quinquenales, se distribuyen uniformemente entre los dos grupos de 5 generaciones que intervienen en cada tasa<sup>50/</sup>. (Véase el gráfico 5). Como dicho autor indica, se trata de una hipótesis simplista que puede producir sesgos. Sin embargo, si se tiene en cuenta los elevados niveles de fecundidad estimados para Guatemala principalmente en los quinquenios del período 1950-1985 para los cuales se calculan las tasas por generación correspondientes a las edades de fecundidad más elevada, puede admitirse sin mucho riesgo que los resultados son aceptables para los fines perseguidos.

<sup>48/</sup> Camisa, Z., "Guatemala. Proyecciones de la población total, 1965-2000". *Op.cit.* Pág. 14 y 18.

<sup>49/</sup> La fuente de información citada incluye tres juegos de proyecciones que responden a tres hipótesis alternativas del comportamiento futuro de la fecundidad. De ellas, la alternativa "B" es la que en el citado documento figura como plausible. Sin embargo, para el ejemplo que nos ocupa se adoptó la alternativa "C" por las razones comentadas.

<sup>50/</sup> Pressat, R., El análisis demográfico: Métodos, resultados, aplicaciones. Fondo de Cultura Económica. México, 1967. Pág. 382.

Cuadro 36.

GUATEMALA: TASAS ANUALES MEDIAS DE FECUNDIDAD POR EDAD Y TASAS GLOBALES DE  
FECUNDIDAD ESTIMADAS PARA CADA QUINQUENIO DEL PERIODO 1950-2000

Grupos de edades	1950-1955	1955-1960	1960-1965	1965-1970	1970-1975	1975-1980	1980-1985	1985-1990	1990-1995	1995-2000
	Tasas por mil mujeres									
15-19	168.8	160.5	152.4	134.2	107.2	82.9	66.9	53.4	50.4	43.1
20-24	295.7	296.2	296.7	292.7	282.3	268.6	254.5	241.3	226.8	211.3
25-29	302.1	304.9	307.6	303.3	290.5	274.5	258.9	244.9	229.8	214.1
30-34	248.8	250.1	251.1	241.2	220.7	199.6	181.3	166.2	151.2	136.7
35-39	176.8	174.2	171.7	161.7	144.4	127.5	111.9	97.9	84.8	72.9
40-44	104.0	98.6	93.4	83.1	68.0	54.2	44.1	37.2	31.0	25.4
45-49	27.9	23.5	19.3	16.2	13.9	11.7	9.3	6.9	4.8	2.9
<b>Total</b>	<b>1324.1</b>	<b>1308.0</b>	<b>1292.2</b>	<b>1232.4</b>	<b>1127.0</b>	<b>1019.0</b>	<b>926.9</b>	<b>852.8</b>	<b>778.8</b>	<b>706.9</b>
Tasa Global de fecundidad (por mujer)	6.62	6.54	6.46	6.16	5.64	5.09	4.63	4.26	3.89	3.53

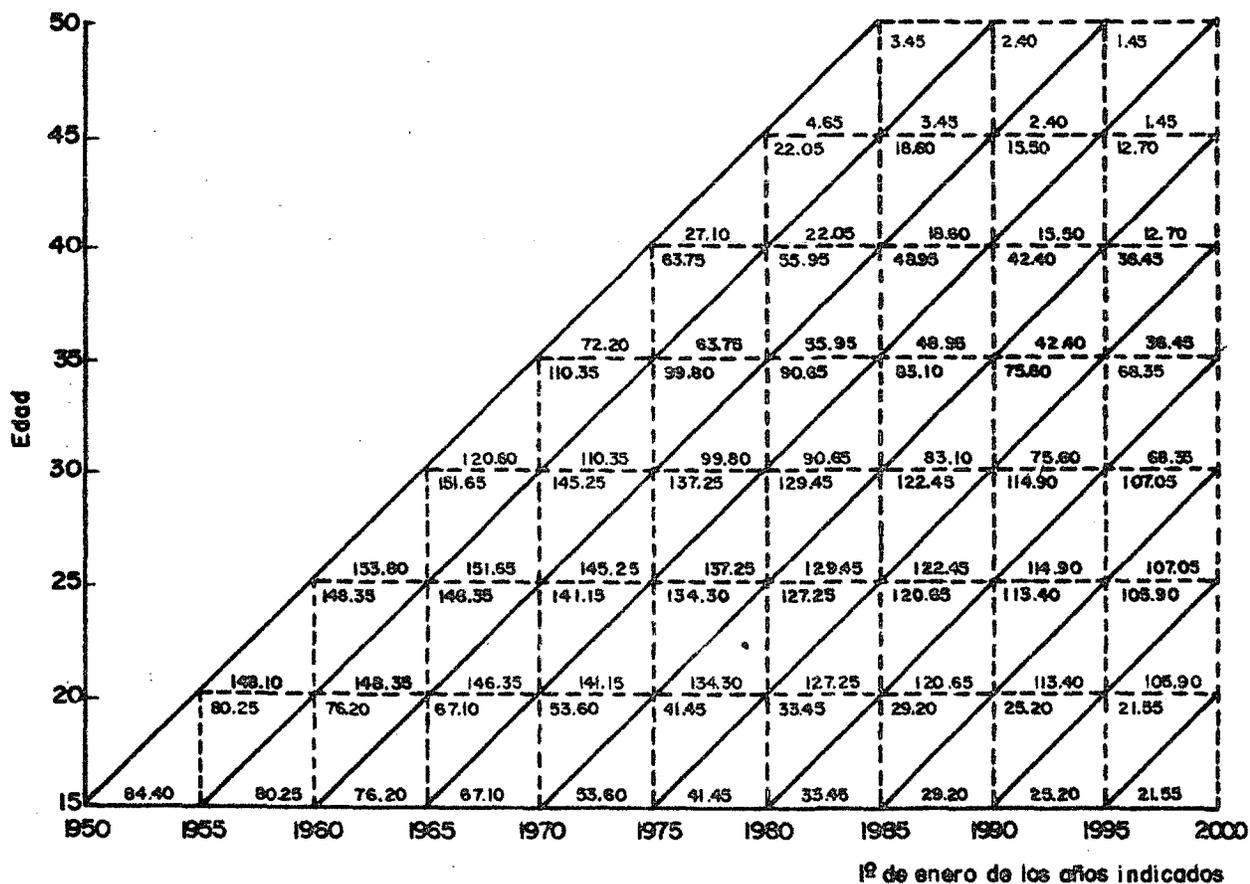
Nota: Estimaciones elaboradas a partir de las tasas de fecundidad por edad correspondientes a los años 1950, 1955, 1960, ... , 2000. (Fuente: Camisa, Z., op. cit. cuadros 14 y 18).

Las tasas ubicadas por encima de la línea punteada fueron las utilizadas para preparar el gráfico 5.

Gráfico 5

GUATEMALA. DISTRIBUCION DE LAS TASAS ANUALES MEDIAS DE FECUNDIDAD POR EDAD SEGUN LOS DOS GRUPOS DE GENERACIONES QUE INTERVINIERON EN CADA UNA. QUINQUENIOS DEL PERIODO 1950-2000

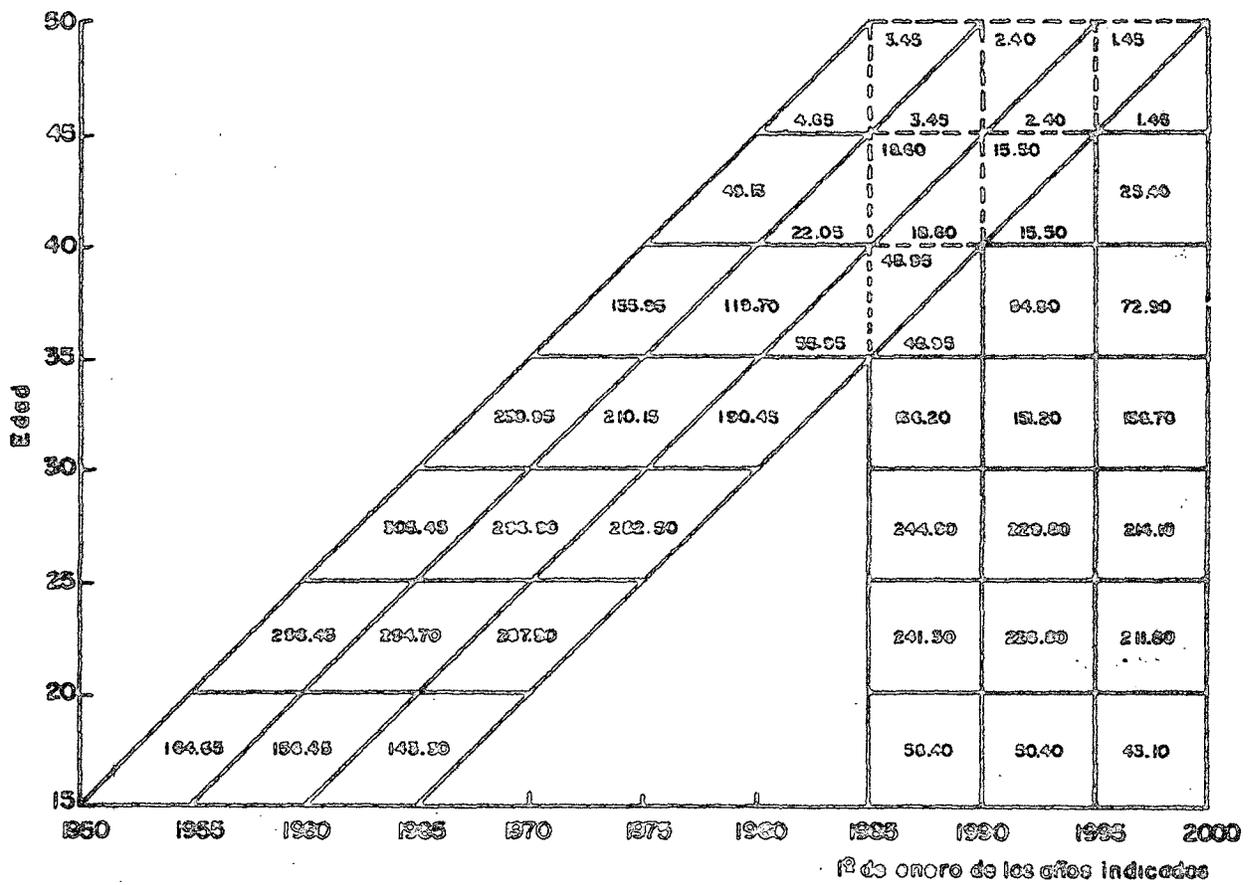
(TASAS POR MIL MUJERES)



Fuente: Cuadro 36

Gráfico 6

GUATEMALA. TASAS ANUALES MEDIAS DE FECUNDIDAD POR EDAD EN LOS QUINQUENIOS DEL PERIODO 1983-2000 Y ESTIMACION DE LAS TASAS ANUALES MEDIAS DE FECUNDIDAD POR EDAD CORRESPONDIENTES A LAS COHORTES DE MUJERES QUE ALCANZAN LOS 50 AÑOS EN LOS QUINQUENIOS INDICADOS (TASAS POR MIL MUJERES)



Fuente: Gráfico 5

Los datos del gráfico 5 permitieron preparar el gráfico 6 y el cuadro 37 en donde aparecen las tasas correspondientes a las cohortes de mujeres que terminan su período fértil durante los quinquenios del período 1985-2000. Ellas constituyen las únicas generaciones para las cuales es posible obtener el tamaño de familia completa. Las generaciones restantes cumplirían los 50 años de edad en los quinquenios sucesivos a partir del año 2000. En nuestro ejemplo, corresponden a mujeres con fecundidad incompleta.

En el cuadro 37 se han incluido las tasas por edad correspondientes al análisis transversal y las estructuras derivadas de todas las series consideradas.

Cuadro 37.

GUATEMALA: TASAS ANUALES MEDIAS DE FECUNDIDAD POR EDAD EN LOS QUINQUENIOS DEL PERIODO 1985-2000 Y TASAS CORRESPONDIENTES A LAS COHORTES DE MUJERES QUE ALCANZAN LOS 50 AÑOS DE EDAD EN LOS QUINQUENIOS INDICADOS

Grupos de edades	Tasas del momento			Tasas correspondientes a las cohortes que alcanzan los 50 años en los quinquenios		
	1985-1990	1990-1995	1995-2000	1985-1990	1990-1995	1995-2000
Tasas por mil mujeres						
15 - 19	58.4	50.4	43.1	164.65	156.45	143.30
20 - 24	241.3	226.8	211.8	296.45	294.70	287.50
25 - 29	244.9	229.8	214.1	305.45	296.90	282.50
30 - 34	166.2	151.2	136.7	230.95	210.15	190.45
35 - 39	97.9	84.8	72.9	135.95	119.70	104.90
40 - 44	37.2	31.0	25.4	49.15	40.65	34.10
45 - 49	6.9	4.8	2.9	8.10	5.85	3.85
<b>Total</b>	<b>852.8</b>	<b>778.8</b>	<b>706.9</b>	<b>1 190.70</b>	<b>1 124.40</b>	<b>1 046.60</b>
Tasa global de fecundidad (por mujer).....	4.26	3.89	3.53	5.95	5.62	5.23
Distribución porcentual						
15 - 19	6.85	6.47	6.10	13.82	13.91	13.69
20 - 24	28.30	29.12	29.96	24.90	26.20	27.47
25 - 29	28.72	29.51	30.29	25.65	26.41	26.99
30 - 34	19.49	19.41	19.34	19.40	18.69	18.20
35 - 39	11.48	10.89	10.31	11.42	10.65	10.02
40 - 44	4.36	3.98	3.59	4.13	3.62	3.26
45 - 49	0.80	0.62	0.41	0.68	0.52	0.37
<b>Total</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>

Como era de esperar, las tasas globales de fecundidad correspondientes a ambos tipos de análisis son bien distintas. Las derivadas del análisis transversal miden el nivel de fecundidad existente en el quinquenio de referencia. Las provenientes del análisis longitudinal dan el tamaño promedio de la familia completa de la generación respectiva. Estas están, en el ejemplo, altamente afectadas por la muy elevada fecundidad de las cohortes durante las primeras etapas del período fértil.

En ambos grupos, la fecundidad disminuye pero a un ritmo diferente, como lo muestran los indicadores siguientes:

Cuadro 38.

VARIACION DE LAS TASAS GLOBALES DE FECUNDIDAD SEGUN LAS TASAS DEL MOMENTO Y POR GENERACION

Período	Tasas del momento		Tasas por generaciones	
	TGF (por mujer)	Índice de variación	TGF (por mujer)	Índice de variación
1985 - 1990	4.25	100.00	5.95	100.00
1990 - 1995	3.89	91.31	5.62	94.45
1995 - 2000	3.53	90.75	5.23	87.90

Fuente: Cuadro 37.

También en cada edad las tasas evolucionan de manera diferente según el tipo de análisis que se considere. En las tasas del momento, la fecundidad más alta siempre se da en el grupo 25-29<sup>51/</sup>, en tanto que en las tasas por generación se observa un cambio de cúspide tardía a cúspide temprana (tasa más alta en el grupo 20-24), la cual se mantiene en las primeras cohortes de fecundidad incompleta como puede verse en el cuadro 39.

<sup>51/</sup> Véase el cuadro 36.

Cuadro 39.

GUATEMALA: TASAS ANUALES MEDIAS DE FECUNDIDAD EN LAS COHORTES DE MUJERES QUE ALCANZARIAN LOS 50 AÑOS DE EDAD EN LOS QUINQUENIOS POSTERIORES AL AÑO 2000. (FECUNDIDAD INCOMPLETA)

Grupos de edades	Cohortes de mujeres que cumplen los 15 años en:					
	1965-1970	1970-1975	1975-1980	1980-1985	1985-1990	1990-1995
	Tasas por mil mujeres					
15 - 19	120.70	95.05	74.90	62.65	54.40	46.75
20 - 24	275.45	261.55	247.90	234.05	219.30	
25 - 29	266.70	251.90	237.35	221.95		
30 - 34	173.75	158.70	143.95			
35 - 39	91.35	78.85				
40 - 44	28.20					

Fuente: Gráfico 5.

20XL 0403408



## APENDICE

// LA EVOLUCION DE LA NATALIDAD Y LA FECUNDIDAD EN  
AMERICA LATINA DURANTE EL PERIODO 1950-1975, CON  
ESPECIAL REFERENCIA AL QUINQUENIO 1970-1975 //



Tabla 1

AMERICA LATINA: TASAS ANUALES DE NATALIDAD ESTIMADAS POR PAISES  
PARA LOS QUINQUENIOS DEL PERIODO 1950-1975

Países	Tasas por mil habitantes en los períodos				
	1950-1955	1955-1960	1960-1965	1965-1970	1970-1975
<u>América Latina</u>	<u>41.3</u>	<u>40.7</u>	<u>39.3</u>	<u>38.5</u>	<u>37.2</u>
Argentina.....	25.4	24.3	23.0	21.9	21.8
Bolivia.....	47.1	46.0	44.8	43.9	43.7
Brasil.....	41.4	40.2	38.8	38.0	37.1
Colombia.....	46.4	45.7	45.0	43.5	40.6
Chile.....	36.9	37.3	37.1	31.8	25.9
Ecuador.....	46.0	46.6	45.4	44.6	41.8
Paraguay.....	45.5	44.8	43.9	43.7	42.2
Perú.....	44.2	44.7	42.7	43.0	41.0
Uruguay.....	22.3	22.3	21.9	21.2	20.8
Venezuela.....	46.5	46.3	44.6	39.6	36.1
Costa Rica.....	47.6	48.3	44.9	37.3	33.4
El Salvador.....	48.1	48.8	48.0	44.2	42.2
Guatemala.....	48.7	50.5	45.5	44.6	42.8
Honduras.....	54.6	53.3	51.8	51.1	49.3
Nicaragua.....	53.4	51.3	50.0	48.6	48.3
Panamá.....	40.4	41.1	41.2	38.3	36.1
México.....	46.6	45.6	44.7	42.8	42.0
Cuba.....	29.2	20.1	33.9	31.1	28.9
Haití.....	45.5	45.1	44.8	44.6	42.0
Rep. Dominicana.....	50.1	49.5	47.4	46.8	45.8

Fuente: Centro Latinoamericano de Demografía. Boletín Demográfico. Año VII, Nº 13. Santiago de Chile, enero de 1974. Cuadro 3.

Gráfico 1

AMERICA LATINA. TASAS ANUALES DE NATALIDAD POR PAISES PARA LOS QUINQUENIOS DEL PERIODO 1950-1975

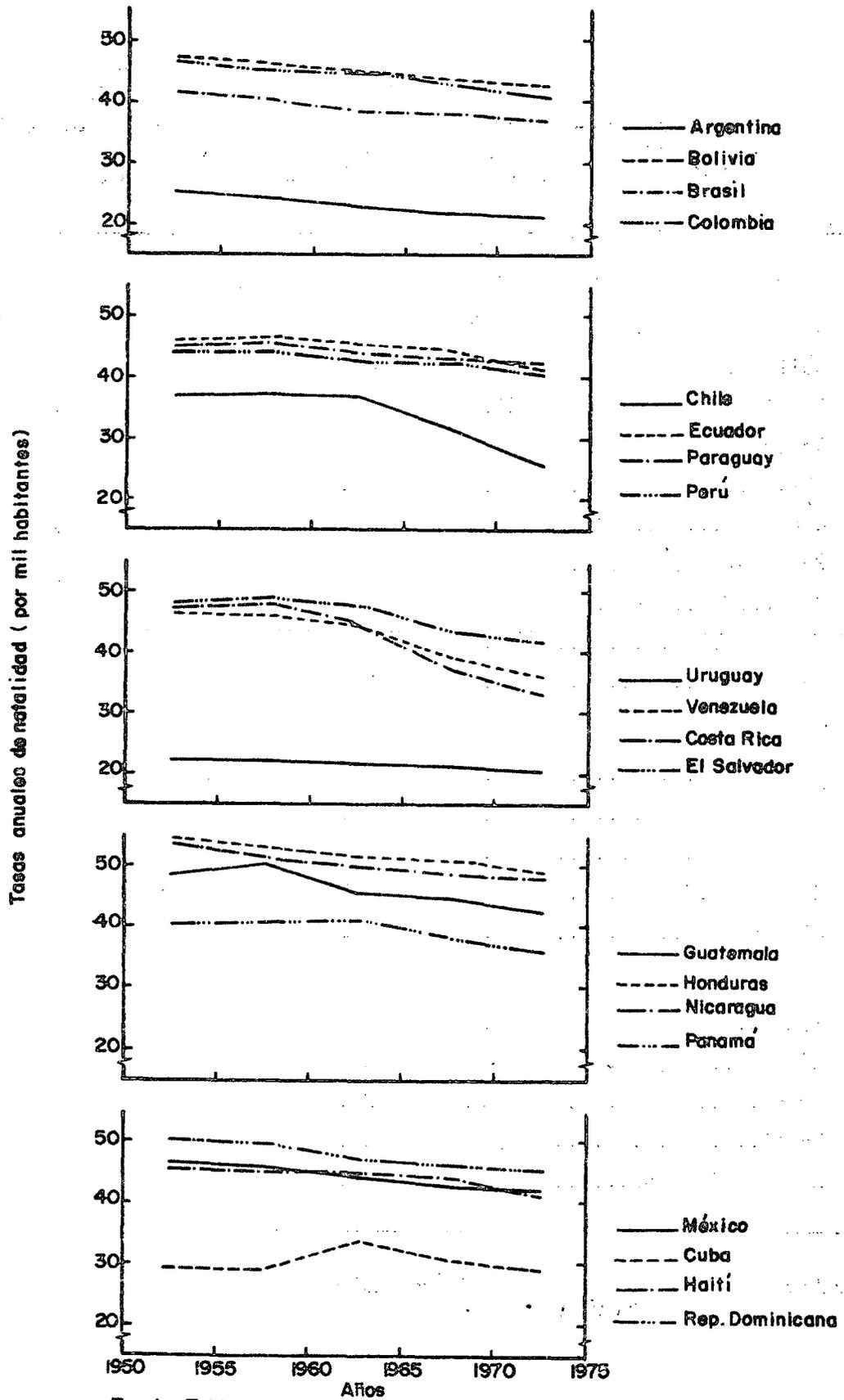


Tabla 2

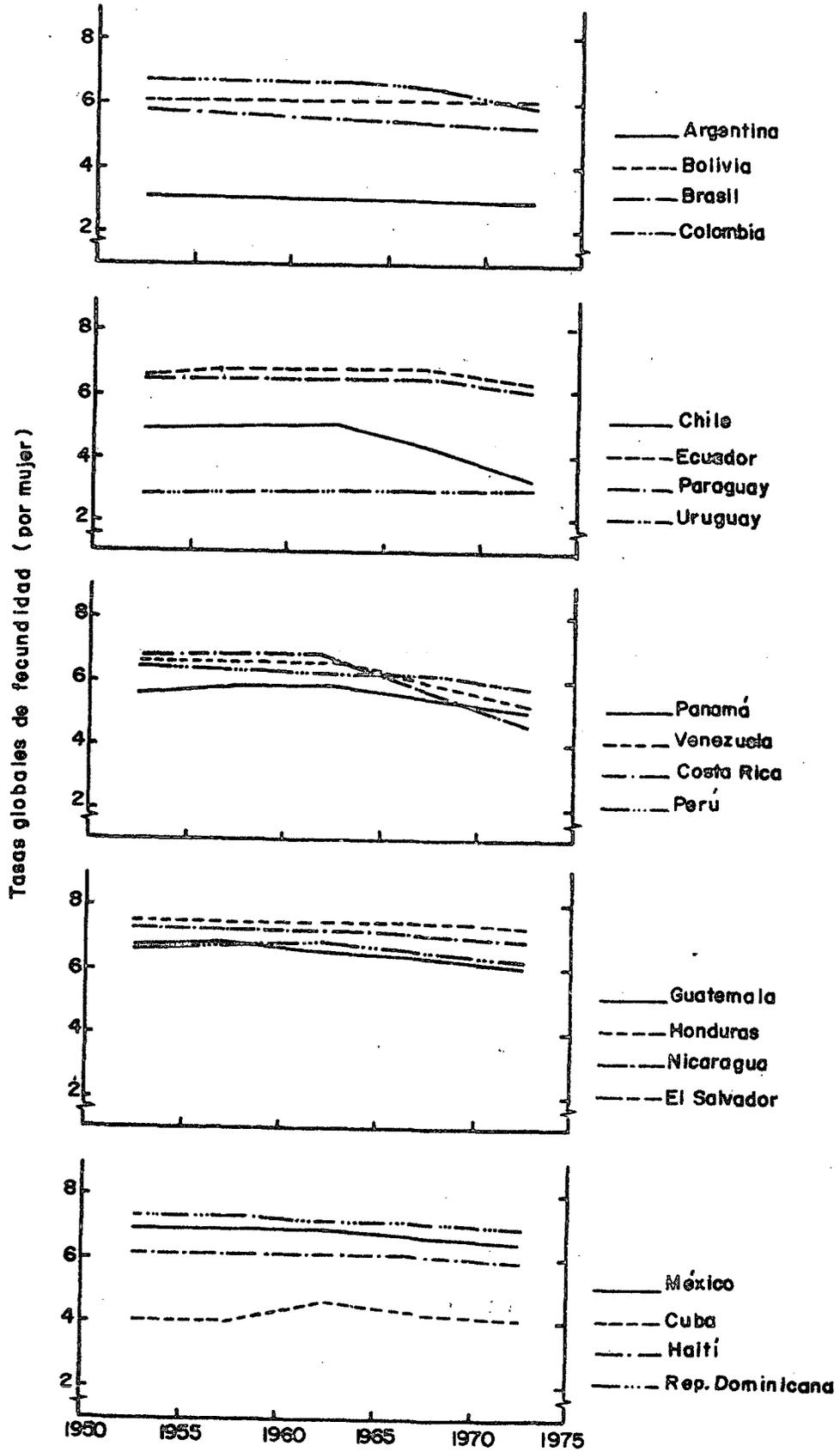
AMÉRICA LATINA: TASAS GLOBALES DE FECUNDIDAD ESTIMADAS POR PAÍSES  
PARA LOS QUINQUENIOS DEL PERÍODO 1950-1975

Países	Tasas por mujer en los períodos				
	1950-1955	1955-1960	1960-1965	1965-1970	1970-1975
<u>América Latina</u>	<u>5.69</u>	<u>5.72</u>	<u>5.70</u>	<u>5.54</u>	<u>5.29</u>
Argentina.....	3.15	3.13	3.09	3.00	2.98
Bolivia.....	6.15	6.15	6.15	6.15	6.15
Brasil.....	5.70	5.64	5.51	5.38	5.15
Colombia.....	6.56	6.56	6.56	6.40	5.08
Chile.....	4.82	4.96	5.02	4.28	3.35
Ecuador.....	6.48	6.73	6.73	6.73	6.29
Paraguay.....	6.40	6.40	6.40	6.40	6.02
Perú.....	6.46	6.46	6.14	6.14	5.80
Uruguay.....	2.80	2.83	2.90	2.91	2.91
Venezuela.....	6.54	6.74	5.71	6.04	5.28
Costa Rica.....	6.77	7.16	6.88	5.62	4.65
El Salvador.....	6.56	6.86	6.97	6.56	6.19
Guatemala.....	6.72	7.07	6.52	6.42	6.07
Honduras.....	7.48 ✓	7.48 ✓	7.48 ✓	7.48 ✓	7.28 ✓
Nicaragua.....	7.33	7.33	7.33	7.10	6.92
Panamá.....	5.61	5.82	5.91	5.48	5.06
México.....	6.88	6.88	6.88	6.66	6.46
Cuba.....	4.00	4.00	4.63	4.27	4.03
Haití.....	6.16	6.16	6.16	6.16	5.82
Rep. Dominicana.....	7.31	7.31	7.13	7.13	6.92

Fuente: CELADE, "Boletín Demográfico N° 13", op. cit., cuadro 4.

Gráfico 2

AMERICA LATINA. TASAS GLOBALES DE FECUNDIDAD POR PAISES  
PARA LOS QUINQUENIOS DEL PERIODO 1950-1975



Fuente: Tabla 2

Años

Tabla 3

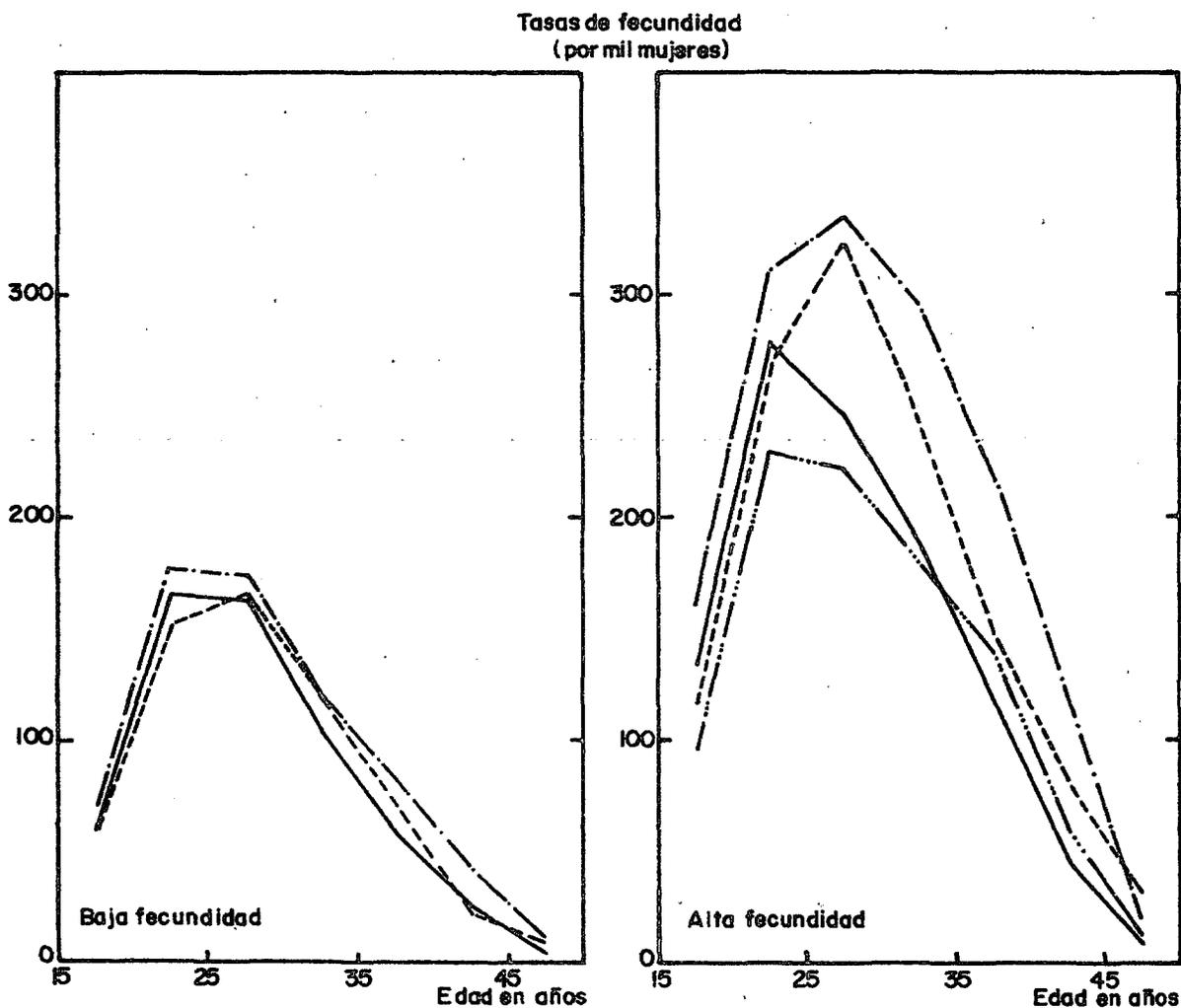
AMERICA LATINA: TASAS ANUALES DE FECUNDIDAD POR EDAD ESTIMADAS  
PARA EL PERIODO 1970-1975, POR PAISES

Países <sup>a/</sup>	Suma de todas las edades	Tasas por mil mujeres						
		Grupos de edades						
		15-19	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49
✓ Honduras...	1455.2	159.2	309.9	336.9	295.0	217.1	120.3	16.8
Nicaragua..	1384.6	143.0	340.8	352.0	273.4	171.4	80.4	23.6
República Dominicana.	1384.5	124.5	302.5	325.0	290.5	218.5	98.5	25.0
México.....	1293.0	87.0	271.0	318.0	269.0	198.0	113.0	37.0
Ecuador....	1257.4	92.2	273.8	307.5	267.4	192.0	101.4	23.1
El Salvador	1238.2	125.2	307.9	302.3	245.6	176.0	66.1	15.1
Bolivia....	1230.1	109.5	291.5	300.1	244.8	180.8	80.0	23.4
Guatemala..	1213.6	131.9	288.6	298.9	237.5	159.2	81.6	15.9
Paraguay...	1203.2	114.7	264.4	321.5	241.3	146.4	82.6	32.3
Colombia...	1175.6	83.0	283.2	324.7	229.6	173.6	61.7	19.8
Haití.....	1163.3	101.5	294.3	289.0	230.7	158.0	75.9	13.9
Perú.....	1159.1	108.8	275.4	276.2	225.9	164.5	88.2	20.1
Venezuela..	1056.7	99.2	253.9	266.2	211.2	152.1	60.4	13.7
Brasil.....	1030.0	86.0	237.0	268.0	217.0	138.0	66.0	18.0
Panamá.....	1011.7	132.0	279.0	247.0	188.0	114.0	43.0	8.7
Costa Rica.	929.1	93.0	229.9	220.6	179.6	138.0	58.5	9.5
Cuba.....	806.7	114.1	225.0	196.7	137.2	85.7	39.2	8.8
Chile.....	670.8	69.9	177.9	173.8	120.6	80.7	40.9	7.0
Argentina..	595.7	59.0	151.5	162.8	120.8	71.4	24.1	6.1
Uruguay....	582.3	60.4	167.0	161.6	104.9	58.5	26.0	3.9

a/ Los países se presentan ordenados según los valores decrecientes de las sumas de las tasas.

Fuente: Centro Latinoamericano de Demografía. Las estimaciones correspondientes a Brasil, Nicaragua y Venezuela fueron sacadas del Boletín Demográfico. Año VI, Nº 12, Santiago de Chile, julio de 1963. Para los países restantes se trata de estimaciones inéditas que corresponden a las proyecciones de población que aparecen en el "Boletín Demográfico, Nº 13", op. cit.

**Gráfico 3**  
**AMERICA LATINA. TASAS ANUALES DE FECUNDIDAD POR EDAD**  
**ESTIMADAS PARA EL PERIODO 1970-1975 EN PAISES SELECCIONADOS**



—— Uruguay  
 - - - Argentina  
 - · - Chile

—— Panamá  
 - - - Paraguay  
 - · - Costa Rica  
 - · - Honduras

Fuente: Tabla 3

Tabla 4

AMERICA LATINA: ESTRUCTURAS PROMEDIO DE FECUNDIDAD RESULTANTES DE  
 AGRUPAR LOS PAISES SEGUN EL NIVEL Y EL TIPO DE CURVA  
 DE LA FECUNDIDAD POR EDAD, 1970-1975

Grupos de edades	Estructuras de baja fecundidad			Estructuras de alta fecundidad			
	Cúspide temprana (2 países)	Cúspide tardía (1 país)	Cúspide dilatada (1 país)	Cúspide temprana (1 país)	Cúspide Tipo A (3 países)	Cúspide tardía Tipo B (4 países)	Cúspide dilatada (8 países)
TOTAL	<u>100.0</u>	<u>100.0</u>	<u>100.0</u>	<u>100.0</u>	<u>100.0</u>	<u>100.0</u>	<u>100.0</u>
15-19	12.3	9.9	10.4	13.0	7.7	9.0	9.7
20-24	28.3	25.4	26.5	27.6	21.5	22.6	24.4
25-29	26.0	27.3	25.9	24.4	24.2	25.9	24.6
30-34	17.5	20.3	18.0	18.6	21.0	20.2	19.7
35-39	10.3	12.0	12.0	11.3	15.5	13.8	13.9
40-44	4.7	4.1	6.1	4.2	7.9	6.7	6.3
45-49	0.9	1.0	1.1	0.9	2.2	1.8	1.4

Nota: Las estructuras responden a la clasificación de los países según se indica a continuación y de acuerdo con los criterios vistos en el cuadro 6 del capítulo 2.

a) Países de baja fecundidad ( $b < 30\%$  y  $R' < 2$ )

1. Cúspide temprana..... Cuba y Uruguay
2. Cúspide tardía..... Argentina
3. Cúspide dilatada..... Chile

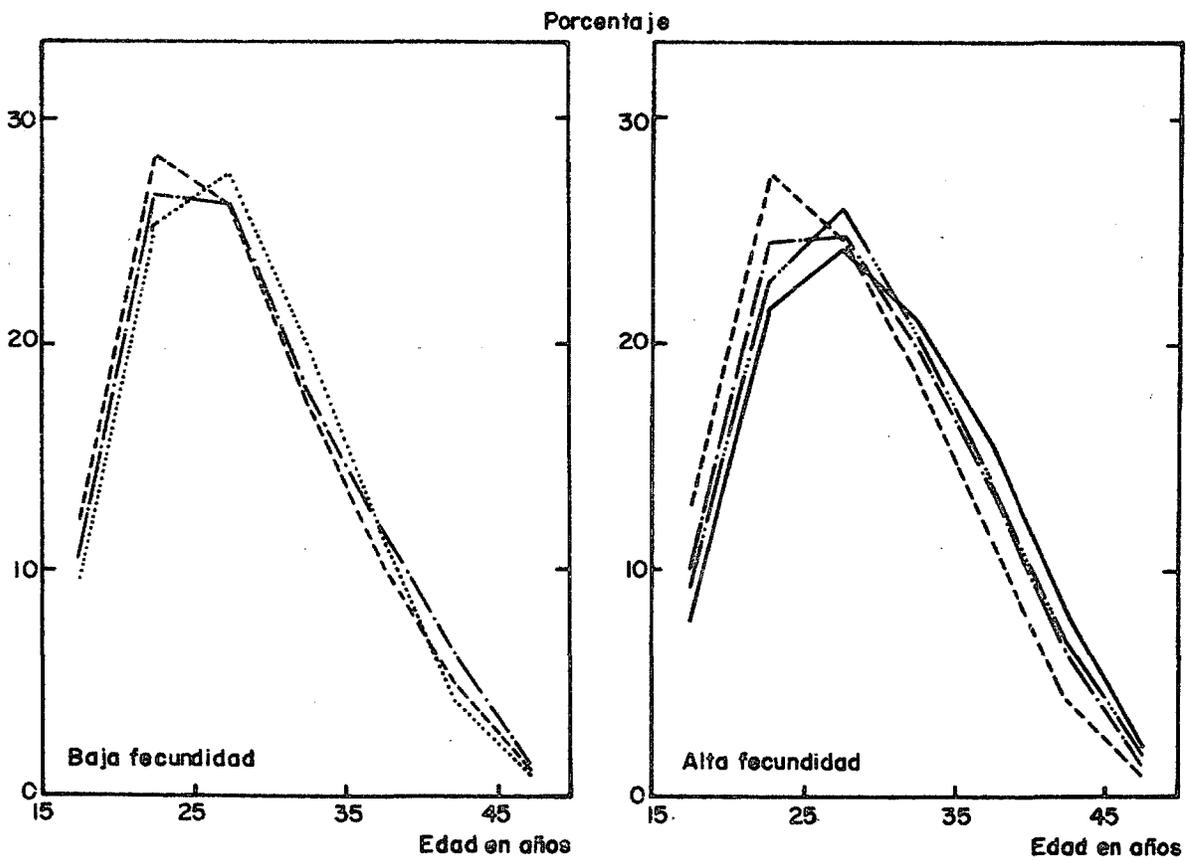
b) Países de alta fecundidad ( $b > 30\%$  y  $R' > 2$ )

1. Cúspide temprana..... Panamá
2. Cúspide tardía:
  - Tipo A ..... Ecuador, México y República Dominicana
  - Tipo B ..... Brasil, Colombia, Honduras y Paraguay
3. Cúspide dilatada..... Bolivia, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Haití, Nicaragua, Perú y Venezuela

Fuente: Tabla 3.

Gráfico 4

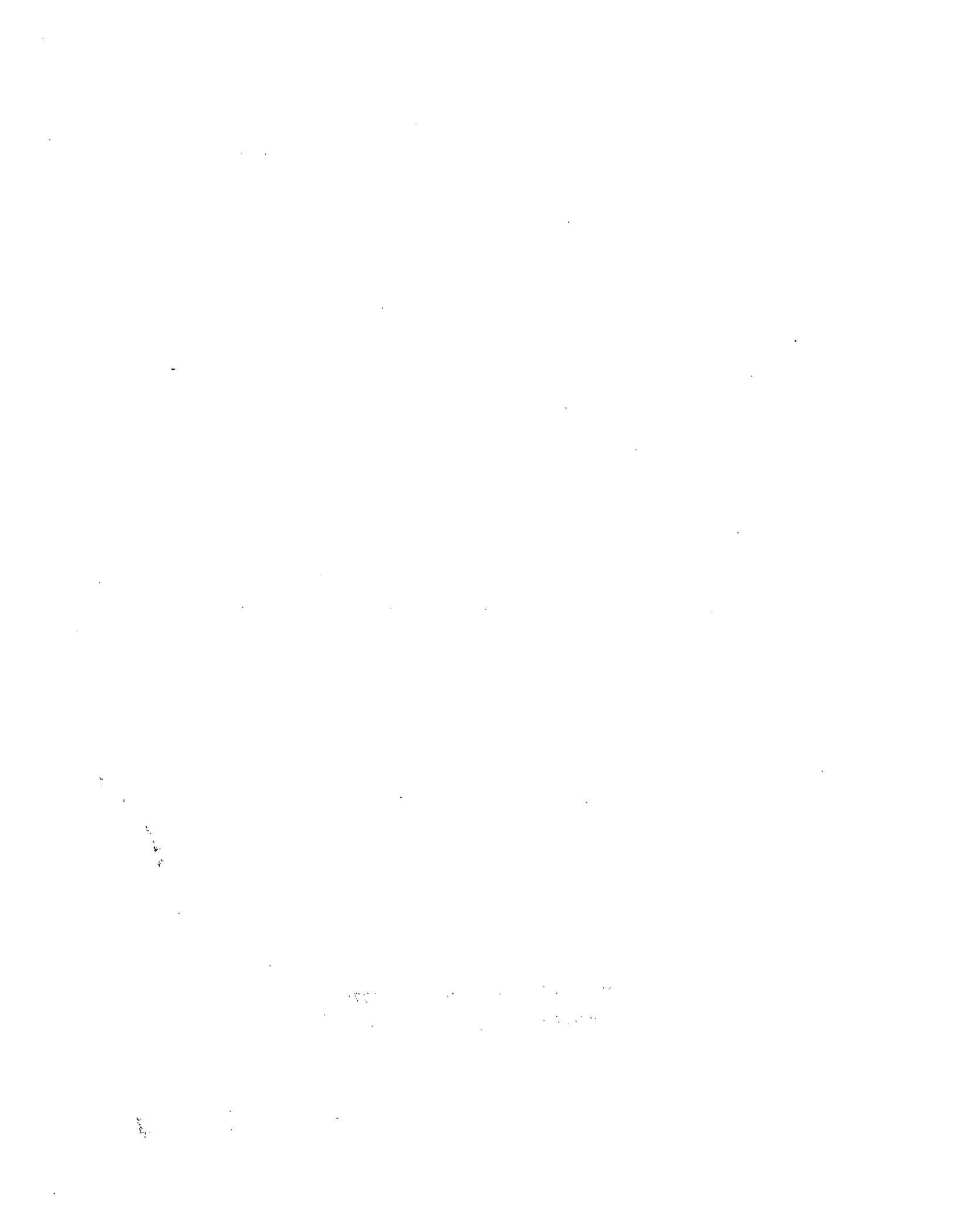
AMERICA LATINA. ESTRUCTURAS PROMEDIO DE FECUNDIDAD SEGUN EL NIVEL Y EL TIPO DE CURVA DE LA FECUNDIDAD POR EDAD 1970-1975



- Cúspide temprana
- ..... Cúspide tardía
- Cúsp. tardía tipo A
- · — · Cúsp. tardía tipo B
- · — · Cúspide dilatada

Fuente: Tabla 4

Fórm. 501 - 500, Abril de 1975  
Valor del ejemplar US\$ 3.00





**CELADE - Centro Latinoamericano de Demografía  
J. M. Infante 9, Casilla 91  
Santiago, Chile**

**Ciudad Universitaria Rodrigo Facio  
Apartado Postal 5249  
San José, Costa Rica**