CELADE

CENTRO LATINOAMERICANO DE DEMOGRAFIA

SEMINARIO

SOBRE METODOS DE EVALUACION
de
PROGRAMAS DE PLANIFICACION FAMILIAR

CELADE

Santiago de Chile, del 18 de Mayo al 13 de Junio

1970

Zulma C. Camisa

LAS MEDIDAS TRADICIONALES DE LA FECUNDIDAD

SERIE BS No. 1

San José, Costa Rica
1970

I N D I C E

I N D I C E

Página

Cuadros:

Gráficos:

* * *

INTRODUCCION

Este trabajo se refiere a las medidas de la fecundidad que se suelen designar con el calificativo de tradicionales. Ellas constituyen el recurso obligado del que se hace uso toda vez que la información básica no es lo suficientemente completa y detallada como para permitir la estimación de otras medidas más elaboradas, necesarias para un estudio profundo de la fecundidad. Pero por otra parte, no se debe subestimar la importancia de las medidas tradicionales las que de todas maneras convendrá obtener ya que por su misma sencillez son más fáciles de interpretar.

El documento cubre los capítulos siguientes: Las fuentes de la información básica; Las limitaciones provenientes de la calidad de la información básica; Las medidas tradicionales de la fecundidad y Los factores extrínsecos que afectan a las medidas de la fecundidad. Se incluye un anexo con los valores de las tasas brutas de natalidad y de las tasas globales de fecundidad estimadas para los períodos 1960-1965 y 1965-1970 para los países de la América Latina.

Nota: El presente trabajo constituye una ampliación del documento de M. Helena Henriques, Medidas de fecundidad obtenidas de los censos y estadísticas vitales: usos y limitaciones. CELADE, S.488/10. Enero, 1970, 10 páginas, presentado a la "Reunión de Trabajo sobre Evaluación de Programas de Planificación Familiar" que se convocó en Santiago de Chile, entre el 5 y el 9 de enero de 1970.

A. 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.

1. 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 mas conocida con el nombre de tasa bruta de natalidad, la tasa de fecundidad general y las tasas 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 reproduccion para cuyo cálculo es necesario contar además con una tabla de mortalidad aplicable a la población en estudio.

2. En el segundo grupo se encuentran las medidas que utilizan únicamente datos censales:

   a) Las que solo requieren conocer la tabulación tradicional de la distribución de la población por sexo y edad como por ejemplo, la relación niños-mujeres, que como se verá en el capítulo C, constituye un simple indicador mas que una medida del nivel de la fecundidad considerada en el sentido estricto; y las medidas que pueden derivarse del uso de las poblaciones estables. 1/

   b) 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 de fecundidad por edad y por consiguiente, la tasa global de fecundidad y la tasa bruta de reproducción. 2/

En las secciones que siguen se definirán cada una de las medidas indicadas y se comentarán sus usos, ventajas y limitaciones.

1/ 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 informe. Tampoco serán considerados aquí el procedimiento que permite estimar también de manera indirecta la tasa bruta de natalidad mediante una proyección retrospectiva de la población, y el cálculo del índice de Thompson que constituye una aproximación del valor de la tasa neta de reproducción. Para ambos casos se requiere conocer además de los datos censales indicados, una tabla de mortalidad para la población de referencia.

2/ El número medio de hijos tenidos también puede obtenerse a partir de los datos de una encuesta por muestreo.

B. LIMITACIONES PROVENIENTES DE LA CALIDAD DE LA INFORMACION BASICA

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 favorece 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. 3/

b) Las deficiencias en la cabalidad de la inscripción por el 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.

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 la mayoría de los censos de población de la década del 60 muestra una mejora con respecto a los censos levantados alrededor de 1950. Los análisis indirectos de evaluación realizados por el CELADE, indican que el grado de exactitud en el recuento censal, medido a través del porcentaje de

3/ "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.

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.4/

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.5/

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 1950.6/ Su conclusión es que si bien hay una categoría de errores - los 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 organización 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 que se han ido del hogar y el número de los que han fallecido.7/ Esta serie

---

4/ 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.

5/ Ibid, pág. 34.

6/ 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.

7/ 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. Capítulo V.

de preguntas tienden a disminuir el error que puede presentarse en especial 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 si ha tenido un niño durante el año anterior al censo (o a la encuesta), a fin de que este dato combinado con el total de hijos nacidos vivos tenidos permita aplicar procedimientos de análisis más refinados y obtener una medida más confiable del nivel de la fecundidad.[8/]

8/ La descripción de los procedimientos de referencia pueden consultarse en el Manual IV de las Naciones Unidas, op.cit. Capítulo II y VII .

C. MEDIDAS TRADICIONALES DE LA FECUNDIDAD

En los párrafos siguientes se presentan las medidas indicadas en la sección A. Ellas se han ejemplificado con datos referentes a tres países que fueron seleccionados por presentar niveles y comportamientos diferentes de la fecundidad y que pueden ser considerados como representativos de poblaciones que se encuentran en etapas diferentes de evolución demográfica : Argentina, Chile y Guatemala.

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 ocurridos en un área en un período determinado, por lo general un año, por la población media de 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:

$$b^z = \frac{B^z}{N_t^{30\text{-}VI\text{-}z}} \; 1000$$

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, ($N_t^{30\text{-}VI\text{-}z}$), 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 fecundidad 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 mas importantes de las cuales provienen del hecho de que su valor, puede estar afectado por la estructura por sexo y edad de la población. Estas limitaciones serán analizadas en detalle en el capítulo D.

En el cuadro 1 se presentan los valores de la tasa bruta de natalidad para los tres países considerados.

Cuadro 1.

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

País	Año del censo	Nacimientos 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	44.6

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

Fuentes: Anuario Demográfico de las Naciones Unidas, 1965.
Camisa, Zulma. Guatemala: Proyecciones de la población total, 1965-2000. CELADE, Serie AS Nº 3. San José, Costa Rica.

2. La tasa de fecundidad general

Representa la relación entre los nacimientos 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 media de mujeres en edad fértil 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. Para América Latina, en donde la mayoría de los países tienen una fecundidad bastante elevada, parece más adecuado seguir el primero de los criterios enunciados.

En símbolos:

$$TFG^{z} = \frac{B^{z}}{N^{30-VI-z}_{F(15-49)}} \cdot 1000$$

en donde el período de referencia es el año z y la población media esta 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 2 presenta la información para los tres países considerados.

Cuadro 2.

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

País	Año del censo	Nacimientos de ambos sexos a/	Población femenina 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

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

Fuentes: Las indicadas en el cuadro 1.

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 serán estudiadas en el capítulo D al tratar los factores extrínsecos a la fecundidad.

3. Las tasas de fecundidad por edad

Para calcularlas se requiere conocer para el área y el año en estudio, los nacimientos 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:

$$f_x^z = \frac{B_x^z}{N_{F(x)}^{30\text{-}VI\text{-}z}}$$

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 :

$$f^{z}_{x,\,x+4} = \frac{B^{z}_{x,x+4}}{N^{30-VI-z}_{F(x,\,x+4)}}$$

en donde x, x+4 representa cada uno de los quinquenios del grupo 15 a 49 años y $f_{x,x+4}$ es una tasa media de fecundidad válida para los 5 años del quinquenio. El cuadro 3 muestra el ejemplo de estas tasas para los tres países considerados. Ellas aparecen representadas en el gráfico 1.

Los ejemplos del cuadro 3 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.[9/]

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 a nivel mundial por el 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. 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 alta fecundidad, esa concentración es menos pronunciada. En ellos, 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.[10/]

9/ 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).

10/ Para un mayor detalle de este tema puede consultarse el Boletín Nº 7 de las Naciones Unidas, La situación y las tendencias de la fecundidad en el mundo. Naciones Unidas, Nueva York, 1965. Capítulo VII.

Cuadro 3.

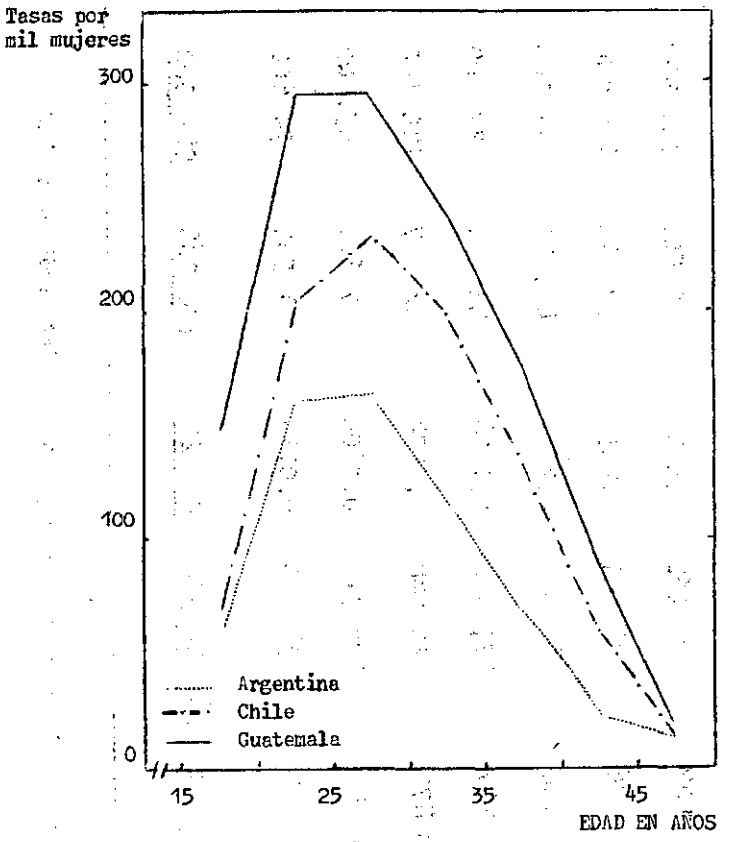
CALCULO DE LAS TASAS DE FECUNDIDAD POR EDAD, ARGENTINA (1960), CHILE (1960) Y GUATEMALA (1964)

Grupos de edad	Argentina (1960)			Chile (1960)			Guatemala (1964)		
	Nacimientos ambos sexos	Pobl. fem. estimada 30 de junio	Tasas de fecund. por edad	Nacimientos ambos sexos	Pobl. fem. estimada 30 de junio	Tasas de fecund. por edad	Nacimientos ambos sexos	Pobl. fem. estimada 30 de junio	Tasas de fecund. por edad
15 - 19	49 594	865 827	0.0573	27 848	386 062	0.0721	32 501	222 900	0.1458
20 - 24	128 094	789 739	0.1622	66 486	324 031	0.2052	53 379	179 400	0.2975
25 - 29	130 527	783 999	0.1665	67 188	286 922	0.2342	45.322	152 100	0.2980
30 - 34	93 430	783 714	0.1192	54 217	271 386	0.1998	33 081	137 200	0.2411
35 - 39	50 173	738 136	0.0680	30 873	224 648	0.1374	22 937	120 200	0.1908
40 - 44	14 398	631 926	0.0228	11 688	193 317	0.0605	7 602	95.600	0.0795
45 - 49	6 822	579 569	0.0118	2 353	174 226	0.0135	1 564	74 600	0.0210
Total	473 038	5 176 910	0.6078	260 653	1 860 592	0.9227	196 386	982 000	1.2737

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 1.

Gráfico I.

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



Fuente: Cuadro 3.

Para un estudio más refinado de la fecundidad por edad, es posible calcular tasas de fecundidad legítima relacionando los nacimientos legítimos de madres de una determinada edad con las mujeres casadas de esa misma edad. De esta manera se introduce en el análisis una nueva variable que es la nupcialidad cuyas variaciones pueden introducir cambios en el nivel y en la estructura de la fecundidad. Sin embargo es necesario aclarar que la utilidad de estas tasas se hace más importante cuando es posible calcularlas teniendo en cuenta la duración del matrimonio o la edad de la mujer al contraer matrimonio. Para ello es necesario disponer de los nacimientos legítimos clasificados por edad de la madre y la duración del matrimonio o la edad al casarse según el caso, y la distribución de las mujeres casadas clasificadas según esas mismas características.[11/]

11/ Según la información disponible, Panamá parece ser el único país de la América Latina en donde los nacimientos registrados se tabulan con la clasificación de la edad de la madre y la duración del matrimonio, incluyendo además el orden del nacimiento. Estos datos no se publican. Fuente: Camisa, Zulma, "Evaluación de los datos procedentes de los registros y de los censos para el estudio de la fecundidad", en Investigación actual sobre Fecundidad y Planificación Familiar en América Latina. The Milbank Memorial Fund Quarterly. Traducción del Volumen XLVI, Número 3, julio de 1968. Parte 2. pág. 25.

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 el capítulo D se hará referencia a las limitaciones que les son propias.

a. 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:

$$TGF^{z} = 5 \sum_{x=15}^{45} f^{z}_{x,\,x+4}$$

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 cumplieron 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 estuvieron 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.

b. 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^1) 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:

$$R^{1z} = 5K \sum_{x=15}^{45} f^{z}_{x,\,x+4} = K.\ TGF^{z}$$

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.

c. 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.[12/]

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) 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:

$$R^z = 5K \sum_{x=15}^{45} f^z_{x,\,x+4} \cdot p_{x'}$$

en donde K representa la proporción de nacimientos femeninos cuando los valores de $f_{x,\,x+4}$ 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,x+4.

El cuadro 4 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.[13/] 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.

12/ Tabah, León, Apuntes: Fecundidad y Reproducción, CELADE B/15. Santiago, Chile, 1963.

13/ 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 4

CALCULO DE LA TASA NETA DE REPRODUCCION
ARGENTINA, 1960

Grupos de edad (a)	Tasas de fecundidad (b)	Edad central (c)	Probabilidades de sobrevivencia a/ (d)	Producto (b) . (d)
15 - 19	0.0573	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	0.1192	32.5	0.9024	0.1076
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...	0.5520
			R ...	1.35

a/ $p_{x'} = \frac{l_x + l_{x+4}}{2}$: l_0 siendo l_0 = 100 000 y l_x y l_{x+4} los valores de la función de supervivencia de la población femenina de edad x y x+4 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 5 se dan los resultados para los tres países de las tres medidas de resumen consideradas.

Cuadro 5.

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

5. La relación 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:

$$RNM^z = \frac{N^z_{0-4}}{N^z_{F(15-49)}} \cdot 1000$$

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 capítulo D. 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 aún 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 6 se presenta el cálculo de la relación niños - mujeres para los tres países considerados.

Cuadro 6.

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/	Pobl. 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	814 300	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 1.

6. Número medio de hijos por mujer

Como se ha indicado en el capítulo A, 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. 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 7 ejemplifica el cálculo usando los resultados del censo de población de Venezuela de 1961.14/

14/ En la oportunidad de redactar estas notas no se contaba con la información correspondiente a Argentina, Chile o Guatemala, países que investigaron el tema en sus últimos censos de población.

Cuadro 7.

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

Grupos de edad	Población femenina censada a/	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

a/ 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.

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 la 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. 15/

15/ 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.

Se recuerda aquí la referencia hecha en el capítulo A 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. Se 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 intepretarse 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.16/

6.1 Tasas de fecundidad por edad a partir del número medio de hijos por mujer. Método de Mortara.

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

a) La población en estudio puede asimilarse a una población cerrada es decir que sus efectivos varían por natalidad y mortalidad exclusivamente.

b) En cada edad, la fecundidad de las mujeres sobrevivientes no se diferencia de la fecundidad de las mujeres fallecidas, y

c) El comportamiento de la fecundidad por edad ha permanecido constante en el tiempo, con lo cual las mujeres más jovénes repiten la experiencia de la fecundidad tenida por las mujeres de mayor edad cuando ellas eran jóvenes.

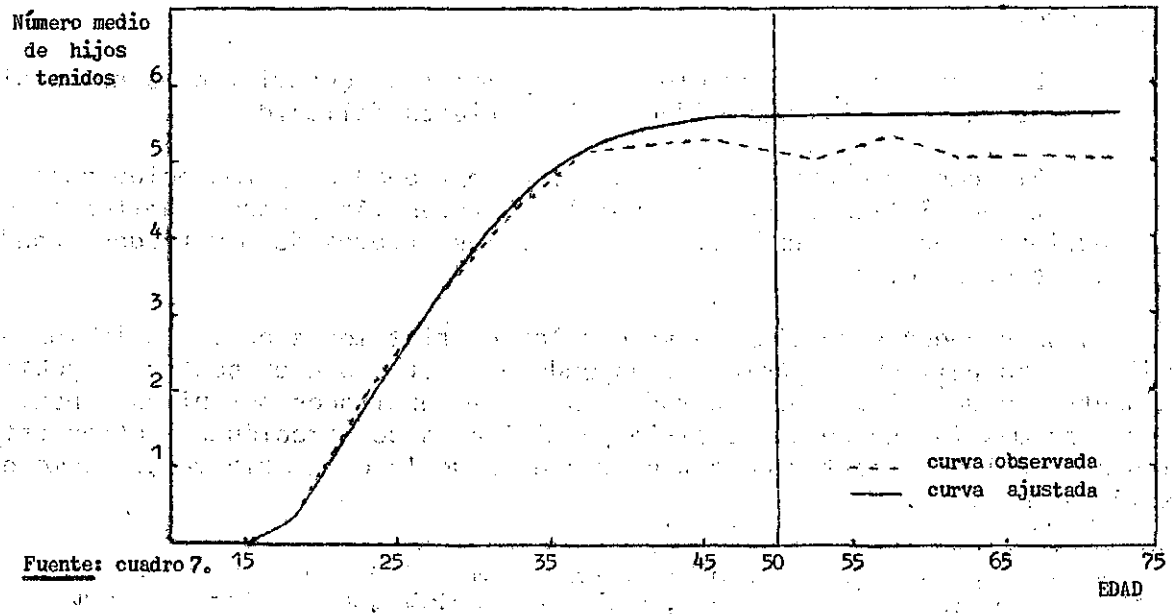
Estos supuestos no siempre se cumplen estrictamente en la población en estudio, principalmente si ésta corresponde a un área o a un sector de población dentro de un país. Pero en todo caso, los resultados obtenidos constituyen una estimación que de ser posible permitirá la comparación con otras estimaciones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

16/ Mortara, Giorgio, "Determinaçao da Fecundidade Femenina Segundo a Idade Conforme o Censo de 1940, e aplicaçoes ao calculo da Taxa de Natalidade, de Tâbua de Fecundidade e do Coeficiente de Reprodução, para la População do Brasil", en Revista Brasileira de Estatistica, 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 8 con los datos de Venezuela extraídos del cuadro 7. En el gráfico 2 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 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 7 y el gráfico 2) están por debajo del valor obervado en el grupo 40-44. 17/ 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. 18/ 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.

Gráfico 2.
NUMERO MEDIO DE HIJOS NACIDOS VIVOS TENIDOS POR MUJER.
VENEZUELA, 1961



Fuente: cuadro 7.

17/ Las irregularidades observadas provienen seguramente de deficiencias en la calidad de los datos básicos (véase el capítulo B, sección 2). Una prueba de ello se encuentra en la subestimación del nivel de fecundidad a que conducen los resultados obtenidos.

18/ Entre los 15 y los 50 años también puede intentarse un ajuste mediante un método anlítico. 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.

Cuadro 8.

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 pivotal	Tasas acumuladas leídas en el gráfico	Grupos de edad	Tasa quinquenal	Tasa anual media
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
			Total...	1.120
			Tasa global de fec...	5.60

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 9 muestra ambas series de resultados.

Cuadro 9.

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

Grupos de edad	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	1.120	1.2076	100.00	100.00
Tasa global de fecundidad...	5.60	6.04		

Fuente: Cuadro 8 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 de fecundidad sensiblemente más bajo que el obtenido a partir de las estadísticas de los nacimientos vivos, las que son consideradas como de calidad aceptable.19/

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,20/ 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). En el Manual IV de las Naciones Unidas se describe este método con un ejemplo referido a poblaciones del Africa tropical, y sus autores lo sugieren para su aplicación en otras poblaciones y entre ellas, América Latina.21/

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

20/ Véase en relación con la calidad de la información el capítulo B, sección 2 del presente documento.

21/ Manual IV, Op.cit. Capítulos II y VII.

D. 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 - definido como el número medio de nacimientos por mujer en edad fértil - pero que sin embargo afectan al índice usado como medida de ese nivel.[22/]

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.

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

22/ La calificación de "extrínsecos" asignada a los factores mencionados, así como su especificación corresponden a Carleton. Véase: Carleton, Robert, Apuntes de fecundidad. CELADE, Serie B/19.

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)
Argentina (1960)...	23.0	91.7
Chile (1960).....	35.8	147.9
Diferencia relativa	$\Delta^b = 55.7\%$	$\Delta^{TFG} = 61.3\%$

La difererencia 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 10.

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 edad	Distribución de las mujeres		Distribución de la fecundidad	
	Argentina	Chile	Argentina	Chile
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
Total	100.0	100.0	100.0	100.0

Fuente: Datos del cuadro 3.

Los resultados del cuadro muestran que la estructura por edad de las mujeres en la Argentina es en general mucho mas 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 concentrar 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 aun 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 Δ^b y Δ^{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.23/

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 elevadas. 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 mas simple cuando todos los factores actúan en el mismo sentido.

23/ Según los datos del cuadro 3, entre las mujeres de 15 a 30 años tienen 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 eleven 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. 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 el capítulo B, sección 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 mas 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^1) será una mejor estimación de la diferencia entre los niveles de fecundidad de ambos países.

País y año	Tasa global de fecundidad
Argentina (1960)..	3.04
Chile (1960).....	4.61
Dif.relativa.....Δ 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 Δ^{b} = 55.7% y Δ^{TFG} = 61.3% se comprueba que estos dos últimos valores sobre estimaban la diferencia existente entre los dos países.24/

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,25/ 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 mas 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.

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 mas completo de la fecundidad los que, desde luego, serán mas exigentes en cuanto a los datos que requieran.

3. Ventajas y limitaciones de la tasa neta de reproducción

Según se ha visto en el capítulo B sección 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

---

24/ 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.

25/ Si el período fértil considerado es el de 15 a 49 años.

comparación no está afectada por la diferencia que pudiera existir en la proporción de mujeres de 15 a 49 años, ni 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".26/

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
Argentina (1960)	1.35
Chile (1960)...	1.85
Dif.relativa...	$\Delta^R = 37.0\%$

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. 27/

26/ Lotka, A., op.cit., pág. 102

27/ 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: Tacla, O. y Pujol, J. Chile. Tablas abreviadas de mortalidad, 1952-1953 y 1960-1961. CELADE, C/11.

4. Ventajas y limitaciones de la relación niños-mujeres

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 la sección 1 del presente capítulo). 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. 28/

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)
Argentina (1960)..	439.4
Chile (1960).....	619.1
Dif.relativa..... Δ^{RNM} =	40.9%

28/ Un análisis mas detallado sobre el efecto de la migración sobre la relación niños-mujeres, así como de los restantes factores extrínsecos que actuan sobre esa medida, puede consultarse en: Carleton,Robert, "Crecimiento de la población y fecundidad diferencial en América Latina", op.cit. págs. 25-35.

El valor obtenido es sensiblemente más bajo que el que resulta cuando se calcula a partir de las tasas de fecundidad general (Δ 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.

A N E X O

AMERICA LATINA. VALORES DE LAS TASAS BRUTAS DE NATALIDAD Y DE LAS TASAS GLOBALES DE FECUNDIDAD ESTIMADAS POR PAISES, 1960-1965 Y 1965-1970 a/

Países	Tasas brutas de natalidad, por mil		Tasas globales de fecundidad	
	1960-1965	1965-1970	1960-1965	1965-1970
Argentina	23.4	23.0	3.1	3.1
Bolivia	44.0	44.0	6.2	6.2
Brasil	41-43 b/	37.8	...	5.3
Colombia	44.9	44.6	6.6	6.6
Costa Rica	46.1 c/	45.1	7.0	7.0
Cuba	29.5 d/	27.4	...	3.5
Chile	35.9	33.2	4.7	4.6
Ecuador	46.3	44.9	6.9	6.8
El Salvador	47.9 e/	46.9	6.9	6.9
Guatemala	47.0	43.2	6.2	6.4
Haití	44.1	43.9	6.2	6.2
Honduras	49.8	49.0	7.0	7.0
México	44.0	43.2	6.4	6.4
Nicaragua	46.2 c/	46.0	6.7	6.7
Panamá	41.3	40.5	5.6	5.6
Paraguay	44.0	44.6	6.6	6.6
Perú	44.1	41.8	5.9	6.0
Rep.Dominicana	48.4	48.5	7.2	7.2
Uruguay	...	21.3	...	2.9
Venezuela	41.9	40.9	6.0	6.0

a/ Corresponden a los índices implícitos en las proyecciones de población recomendadas por el CELADE.

b/ Naciones Unidas, Anuario Demográfico, 1966.

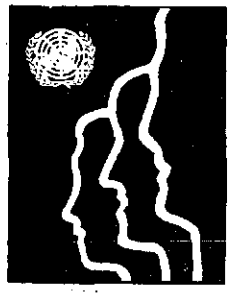
c/ 1963.

d/ División de Asuntos Sociales, Proyección de la población urbana y rural de Cuba. CEPAL, abril de 1960.

e) 1961 - 1966

... Dato no disponible.

Fuentes: Salvo una indicación explícita los datos fueron obtenidos a partir de las proyecciones elaboradas por el CELADE o directamente del Boletín Demográfico, CELADE. Año 2, Nos. 3 y 4. Santiago, Chile, enero y julio respectivamente, y de Mellon, Roger, Informes Demográficos, CELADE, Santiago, Chile (inédito).



CENTRO LATINOAMERICANO DE DEMOGRAFIA
CELADE

Sede: J.M. Infante 9. Casilla 91. Teléfono 257806
Santiago (Chile)

Subsede: Ciudad Universitaria Rodrigo Facio
Apartado Postal 5249
San José (Costa Rica)