

2022 0088600

9-1231

Fecha recibida: 23/12/76

ARCHIVO de DOCUMENTOS

Original NO SALE de la oficina



CELADÉ

CENTRO LATINOAMERICANO DE DEMOGRAFIA

Distribución interna

Alberto Bayona

Serie C, N° 126.
Octubre, 1970,
300.

CONSIDERACIONES AL METODO DE CARLETON
PARA MEDIR CAMBIOS EN LA FECUNDIDAD
UTILIZANDO INFORMACION PROVENIENTE
DE MUESTRAS PEQUEÑAS

00885.00=No pedido DOCPAL(NACCESO) 1970=Fecha publ.

BAYONA NUNEZ, Alberto (Au)

Consideraciones al metodo de Carleton para medir cambios en la fecundidad
utilizando informacion proveniente de muestras pequenas.

Octubre 1970; Pags:14

Editorial: CELADE. Santiago CL

Serie C 126

Idioma:Es Distr:Interna Impresion:Mimeo

Pais/region principal:ZZ Países tratados:ZZ

Descriptor: <MEDICION DE LA FECUNDIDAD*> <HISTORIA DE EMBARAZOS*> <ANALISIS
POR COHORTES*> <ERROR DE MUESTREO*> <TASA DE FECUNDIDAD>

Fuente datos: <ENCUESTA CAP> <FECUNDIDAD>

Proyecto: <PECFAL-Urbano> <CELADE>

Categ. Revista: <FECGEN: MEDICION>

Fechas datos demogr: 1963-1963 No. de Ref= 2

Carleton argumenta que la medida del cambio de la fecundidad propuesta por Boque, a partir de historias de embarazos, esta distorsionada por los errores de muestreo. Para evitar esta distorsion, propone comparar los cambios presentados durante un trienio en las tasas de fecundidad de dos cohortes de mujeres. Se presenta una aplicacion a una encuesta de fecundidad urbana, realizada en Mexico. Con este metodo solo se obtiene un indicador de los cambios en la distribucion relativa de la funcion de fecundidad, pero no en los niveles de fecundidad. Una modificacion del metodo de Carleton, que se prueba, tambien adolece de ese defecto. Las conclusiones a que se puede llegar utilizando este metodo son mas bien de indole subjetiva. Su efectividad se estima en 0.4 cuando la informacion esta exenta de errores y en un maximo de 0.33 cuando los datos provienen de muestras con tipos frecuentes de sesgos
(Inf. interna para DOCPAL: ISIS=01231 LS =m Cfd)

participé de ellos.

Figuran en este
ad del autor,
americano de
necesariamente

RESUMEN

Al medir los cambios en los niveles de fecundidad utilizando datos provenientes de muestras pequeñas de población, el profesor R. O. Carleton argumenta que esta medida del cambio está distorsionada debido a los errores de muestreo.

Con el propósito de obtener una medida libre de esta distorsión, Carleton propone medir los cambios que se producen en las propensiones a la fecundidad, como un indicador menos expuesto al error de muestreo.

Sin embargo, al medir los cambios en las propensiones marginales hacia la fecundidad se obtiene un indicador de los cambios en la distribución relativa de la función de fecundidad, no así del cambio en los niveles de fecundidad, tanto cuando la información básica esté exenta de error, como cuando adolece de ellos. La medida del cambio en los niveles de fecundidad a través de la fecundidad observada y la fecundidad esperada, que se propone en este trabajo, también adolece del mismo defecto.

Las consideraciones teóricas y empíricas que del método se hacen, muestran que las conclusiones a que se pueda llegar utilizandodicho método obedecen más a una apreciación subjetiva, ya que la efectividad del método, considerando como tal la posibilidad de obtener un resultado veraz, es de 0,4 cuando la información está exenta de todo error y máximo de 0,33 en caso de que los datos provengan de muestras con tipos frecuentes de sesgos.

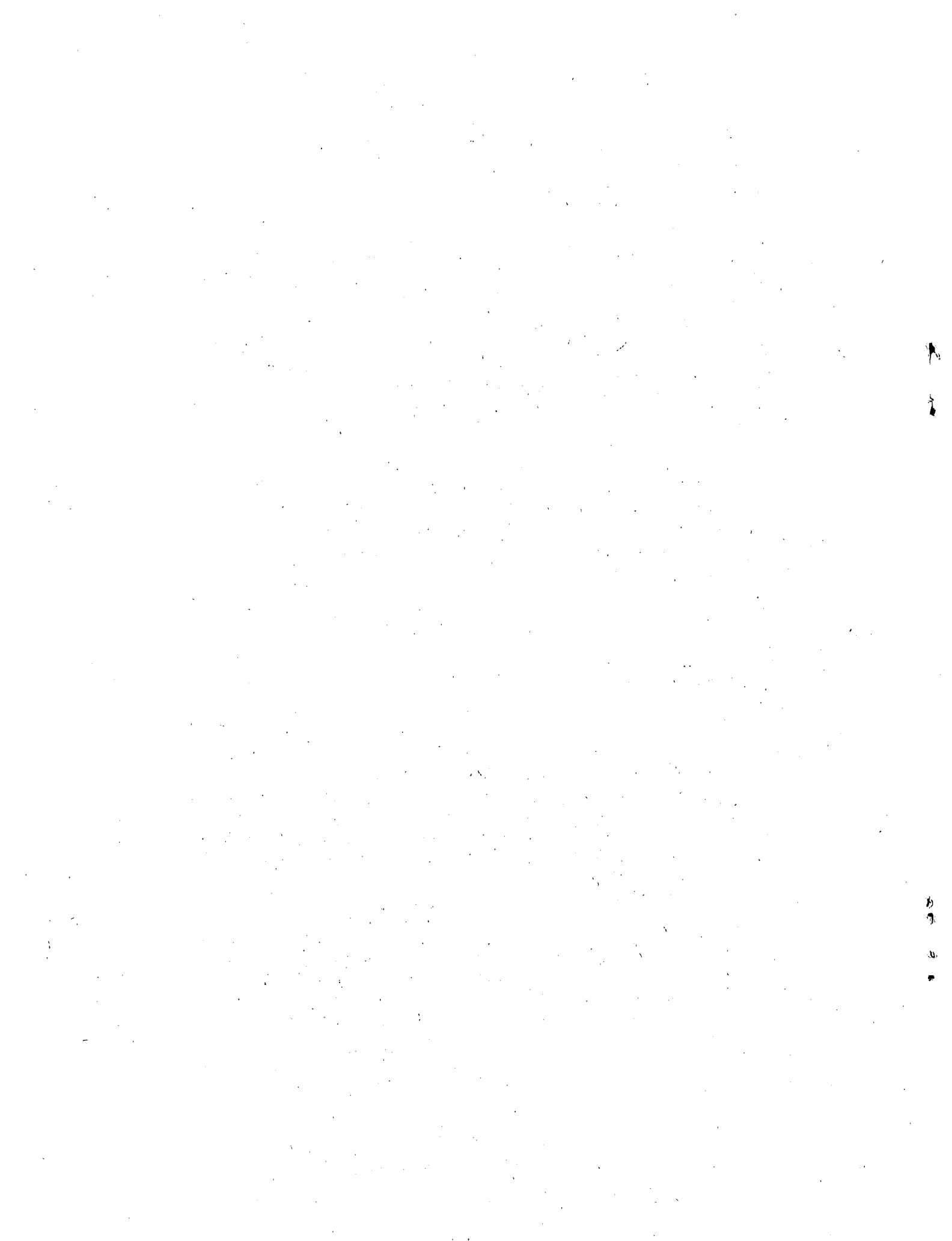
SUMMARY

Professor R. O. Carleton maintains that the measurement of changes in fertility levels through the use of data from small sample populations is distorted owing to sampling errors.

For the purpose of obtaining a measurement which is free from such a distortion, Carleton proposes measuring changes occurring in fertility trends, as an index which is less exposed to sampling errors.

However, when measuring changes in marginal fertility trends, an index of changes in the relative distribution of the fertility function is obtained, but not of the levels of fertility, neither when basic data are error-free nor when they are subject to errors. The measurement of change in fertility levels by means of the observed fertility and the expected fertility, proposed in this paper, is also liable to the same deficiency.

Theoretical and empirical considerations on the method show that conclusions arrived at by using such a method correspond rather to a subjective appraisal, since the effectiveness of the method -taken as the possibility of obtaining an accurate result- is 0.4 when data are completely error-free, with a maximum of 0.33 in the instances in which data are from samples with frequent kinds of biases.

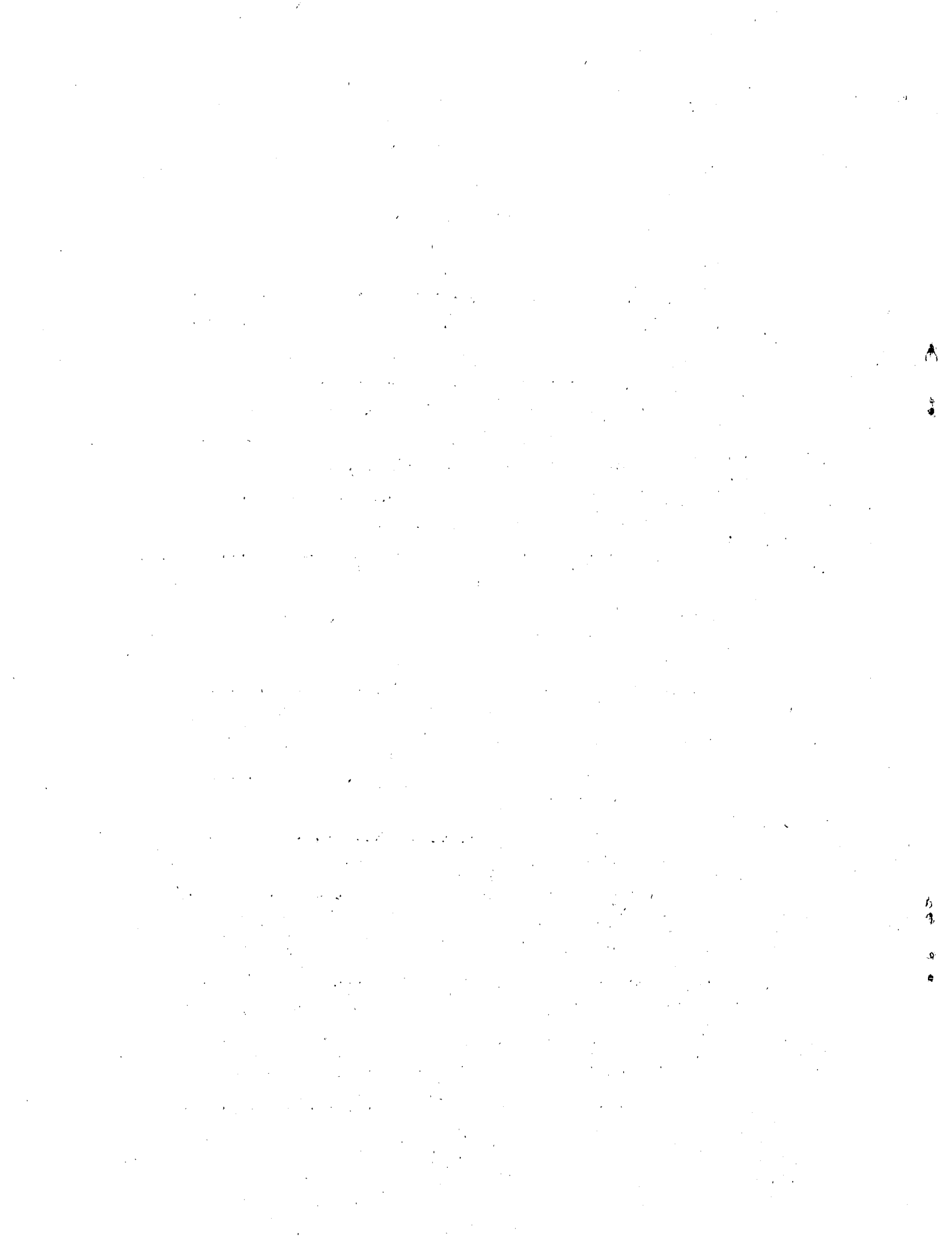


INDICE

	<u>Página</u>
I. Introducción.....	1
II. El método de Carleton.....	1
III. Aplicación a un caso: La Encuesta de Fecundidad en Ciudad de México.....	3
IV. Modificación del método de Carleton.....	5
V. Consideraciones sobre la validez del método.....	7
1. Consideraciones de orden geométrico.....	7
2. Consideraciones de orden lógico.....	9
3. Validez del método.....	11
VI. Conclusiones.....	14

Cuadros

1.a. Ciudad de México: Tasas de fecundidad de diferentes cohorte- tes en los años 1954 y 1957 y cambios ocurridos dentro de cada grupo de edades correspondiente.....	2
1.b. Ciudad de México: Tasas de fecundidad de diferentes cohorte- tes en los años de 1959 y 1962 y cambios ocurridos dentro de cada grupo de edades correspondiente.....	3
2. Cambios ocurridos en cada grupo de edades durante los trienios 1954-57 y 1959-62.....	4
3. Ciudad de México: Tasas de fecundidad por grupos de edades 1954, 1957-1959 y 1962.....	4
4. Ciudad de México: Tasas de fecundidad esperadas en 1962 de mantenerse la propensión a la fecundidad observada en 1954-1957.....	5
5. Ciudad de México: Tasas de fecundidad observadas y espera- das en 1962 y variaciones en la fecundidad total y por grupos de edad en el período 1953-1963.....	6
Gráfico 1.....	8



I. Introducción

1. Existe en la actualidad un creciente interés por el diseño de métodos que sirvan para medir cambios que se están presentando en los niveles de fecundidad, utilizando información proveniente de muestras pequeñas de población. Con tal fin, el profesor Donald J. Bogue diseñó un método en donde se comparan los niveles de fecundidad medidos a partir de las historias de embarazos comprendidas en las encuestas de fecundidad. ^{1/}

2. Parece, sin embargo, que la medida del cambio en el nivel de la fecundidad realizado por el método de Bogue, puede estar distorsionada debido a los errores de muestreo. Con el propósito de suplir esta deficiencia, Robert O. Carleton ha puesto en discusión un método que, basado también en información proveniente de muestras pequeñas de la población, parecería estar afectado en menor grado por el error de muestreo. ^{2/}

II. El método de Carleton

3. El principio del método de Carleton consiste en comparar los cambios que se presentan durante un trienio de las tasas de fecundidad en dos cohortes de mujeres. El mecanismo de funcionamiento del método sería:

- a) Cálculo de la tasa de fecundidad de mujeres en edad $x, x+4$, para un promedio de tres años centrados en z ;
- b) Cálculo de la tasa de fecundidad de mujeres en edad $x+3, x+7$, para un promedio de tres años centrados en $z+3$;
- c) Cálculo del cambio absoluto y relativo ocurrido en las tasas calculadas en los puntos a y b, que representan el comportamiento de la fecundidad de las mujeres en edad $x+1,5/x+5,5$, en el período $z, z+3$.

^{1/} Bogue, D., Inventory, Explanation and Evaluation by Interview of Family Planning, Conferencia Internacional sobre Programas de Planificación Familiar, Ginebra, Suiza, agosto 23-27, 1965, publicado por Community and Family Study Center, Universidad de Chicago.

^{2/} Carleton, R.O., Accuracy in the Measurement of Fertility Changes with only Small Sample Data, CEIAD, Serie A, N°54, Santiago, Chile.

- d) Cálculo de la tasa de fecundidad de mujeres en edad $x, x+4$, para un promedio de tres años centrados en $z+5$.
- e) Cálculo de la tasa de fecundidad de mujeres en edad $x+3, x+7$, para un promedio de tres años centrados en $z+8$;
- f) Cálculo de los cambios relativos y absolutos ocurridos en las tasas calculadas en los puntos d y e, que presentan el comportamiento de la fecundidad de las mujeres en edad $x+1,5; x+5,5$ en el período $z+5; z+8$; y
- g) Confrontación de las variaciones o cambios observados en los puntos c y f, que dicen si se están presentando cambios en la fecundidad.

Cuadro 1.a

CIUDAD DE MEXICO: TASAS DE FECUNDIDAD DE DIFERENTES COHORTES
EN LOS AÑOS 1954 Y 1957 Y CAMBIOS OCURRIDOS DENTRO DE
CADA GRUPO DE EDADES CORRESPONDIENTE

Grupo de edades y cambios ocurridos	Edad media (\bar{x})	Tasas de fecundidad en los años	
		1954	1957
18,5-22,5	21	0,186	-
21,5-25,5	24	-	0,275
Cambio en 20-24:			
Absoluto		+0,089	
Relativo (porcentaje)		47,8	
23,5-27,5	26	0,256	-
26,5-30,5	29	-	0,263
Cambio en 25-29:			
Absoluto		+0,007	
Relativo (porcentaje)		2,7	
28,5-32,5	31	0,214	-
31,5-35,5	34	-	0,207
Cambio en 30-34:			
Absoluto		-0,007	
Relativo (porcentaje)		(3,3) ^{a/}	
33,5-37,5	36	0,170	-
36,5-40,5	39	-	0,100
Cambio en 35-39			
Absoluto		-0,070	
Relativo (porcentaje)		(41,2)	

Fuente: CELADE, Tabulaciones del programa PEFAL para Ciudad de México.

a/ Los porcentajes entre paréntesis significan que la tasa de fecundidad de la cohorte disminuyó al pasar de una edad a la siguiente en esa magnitud relativa. Esta convención se utilizará en todos los cuadros de este trabajo.

III. Aplicación a un caso: La Encuesta de Fecundidad en Ciudad de México

4. Para facilitar la comprensión del método, se presenta su aplicación tomando como ejemplos los resultados de la encuesta de fecundidad urbana, realizada en Ciudad de México bajo el programa PEFAL, de CELADE-Universidad de Cornell. Con el propósito de analizar algunos resultados, se presentan en el cuadro 1.a las tasas de fecundidad de diferentes cohortes y sus variaciones durante el trienio 1954-1957. En el cuadro 1.b se presentan los resultados análogos para el trienio 1959-1962.

Cuadro 1.b

CIUDAD DE MEXICO: TASAS DE FECUNDIDAD DE DIFERENTES COHORTES EN LOS AÑOS DE 1959 Y 1962 Y CAMBIOS OCURRIDOS DENTRO DE CADA GRUPO DE EDADES CORRESPONDIENTE

Grupo de edades y cambios ocurridos	Edad media (\bar{x})	Tasas de fecundidad en los años	
		1959	1962
18,5 - 22,5	21	0,242	-
21,5 - 25,5	24	-	0,284
Cambio en 20-24:			
Absoluto			+0,042
Relativo (porcentaje)			17,4
23,5 - 27,5	26	0,281	-
26,5 - 30,5	29	-	0,274
Cambio en 25-29:			
Absoluto			-0,007
Relativo (porcentaje)			(2,5)
28,5 - 32,5	31	0,252	-
31,5 - 35,5	34	-	0,227
Cambio en 30-34:			
Absoluto			-0,025
Relativo (porcentaje)			(9,9)
33,5 - 37,5	36	0,177	-
36,5 - 40,5	39	-	0,142
Cambio en 35-39:			
Absoluto			-0,035
Relativo (porcentaje)			(19,8)

Fuente: CELADE, Tabulaciones del programa PEFAL para Ciudad de México.

5. El paso siguiente del método de Carleton sería, previo examen de que las diferencias sean reales dentro de cada grupo de edades, confrontar las variaciones que se han producido en el quinquenio. En el cuadro 2 se resumen los cambios observados en los cuadros 1.a y 1.b, dentro de cada grupo de edades promedio.

Cuadro 2

CAMBIOS OCURRIDOS EN CADA GRUPO DE EDADES
DURANTE LOS TRIENIOS 1954-57 Y 1959-62

Grupo de edades promedio	Cambios ocurridos (porcentaje)	
	1954-57	1959-62
20-24	47,8	17,4
25-29	2,7	(2,5)
30-34	(3,3)	(9,9)
35-39	(41,2)	(19,8)

Fuente: Cuadros 1.a y 1.b

Cuadro 3

CIUDAD DE MEXICO: TASAS DE FECUNDIDAD POR GRUPOS DE EDADES:
1954, 1957, 1959 y 1962

Grupo de edades (x, x+4)	Tasas de fecundidad en los años			
	1954	1957	1959	1962
15-19	0,111	0,100	0,099	0,152
20-24	0,226	0,272	0,287	0,268
25-29	0,251	0,269	0,286	0,276
30-34	0,188	0,212	0,212	0,244
35-39	0,144	0,133	0,158	0,154
Sumatoria de tasas	0,920	0,986	1,042	1,094

Fuente: Encuesta de fecundidad en Ciudad de México.

6. Al examinar los datos del cuadro 2, tenemos: para el grupo 20-24 la fecundidad en 1959-62 estaba subiendo más lentamente que en 1954-57, lo que implicaría una disminución relativa en ese grupo de edades; para el grupo 25-29, en caso de que las diferencias fueran significativas, en el primer trienio la fecundidad estaba subiendo mientras que en el segundo la fecundidad estaba disminuyendo en 2,5 por ciento, lo que dice que también disminuye la fecundidad en ese grupo de edades; para el grupo 30-34 también se presenta una disminución de la fecundidad, teniéndose que disminuye más rápidamente en el segundo trienio que en el primero, mientras que para el grupo 35-39 la fecundidad estaría aumentando, ya que la fecundidad disminuye más rápidamente en el primer trienio que en el segundo.

7. De acuerdo con lo anterior, se podría pensar que la fecundidad total disminuyó durante el período en consideración. Sin embargo, se carece de una medida resumen que lo certifique. Por otra parte, sería necesario ver si las diferencias son

significativas y hasta qué punto los cambios observados en cada grupo de edades estarían influidos en mayor o menor grado por omisión, por olvido o mala declaración en las edades de los nacimientos, recolectados en la encuesta.

8. En el cuadro 3 se presentan las tasas de fecundidad para los grupos de edades corrientemente utilizados, esto es, 15-19, 20-24, 25-29, hasta 35-39, para los años de 1954, 1957, 1959 y 1962 (corresponden a promedios de tres años). La observación de las tasas muestra en las fluctuaciones de las distribuciones de la fecundidad por edad, la posible influencia de los errores de muestreo así como el denominado "efecto olvido". Este último se presenta claramente al comparar las sumatorias de las tasas específicas de fecundidad, las que aumentan al paso del tiempo en vez de disminuir o mantenerse constantes, si suponemos que el comportamiento en la tendencia de la fecundidad en Ciudad de México es similar a la tendencia observada en la América Latina en las últimas décadas. Esto nos dice que, a medida que la información proviene de períodos más alejados de la fecha en que se realizó la encuesta, la omisión o mala declaración en los nacimientos parecería aumentar. Un análisis más detallado de la incidencia de estos sesgos sobre el método propuesto es necesario para su evaluación.

IV. Modificación del método de Carleton

9. En el párrafo 7 se vio la necesidad de una medida resumen que dé una orientación sobre la variación que ocurre en el nivel global de fecundidad. Una manera de medir esta variación, que a la vez nos permite cuantificar el cambio ocurrido en cada grupo de edades, sería calculando las tasas de fecundidad esperadas en el segundo trienio, en el supuesto de mantenerse la propensión a la fecundidad^{1/} del primer trienio, y comparar las tasas así obtenidas con las observadas en el segundo trienio. La medida resumen estaría dada por la comparación de la sumatoria de las tasas esperadas con las observadas.

10. Con el propósito de ilustrar cómo se realiza la medida, se analizan los datos de Ciudad de México presentados en los cuadros 1.a y 1.b. En el cuadro 4 se presentan las tasas de fecundidad observadas en el año de 1959 (columna 3), los cambios relativos observados en el trienio 1954-57 para cada grupo de edad (columna 4), los cambios absolutos que se habrían presentado en el trienio 1959-62 de haberse mantenido las condiciones de la propensión de 1954-57 (columna 5) y, la fecundidad esperada en 1962 bajo la hipótesis anterior (columna 6).

1/ Definimos "propensión a la fecundidad" como el patrón que sigue una mujer o cohorte de mujeres para tener sus hijos entre dos edades cercanas. Su medida la haremos mediante el cambio relativo observado en las tasas de fecundidad de una cohorte entre dos edades ($x, x+3$), por ejemplo). La acepción del término es: "Inclinación de una persona o cosa por lo que es de su gusto o naturaleza".

Cuadro 4

CIUDAD DE MEXICO: TASAS DE FECUNDIDAD ESPERADAS EN 1962 DE MANTENERSE
LA PROPENSION A LA FECUNDIDAD OBSERVADA EN 1954-57

Grupo de edades (x, x+4) (1)	Edad media (\bar{x}) (2)	$f_{x,x+4}$ 1959 (3)	Cambio relativo 1954-1957 (porcentaje) (4)	Cambio absoluto 1959-1962 (5=3x4)	Tasas de fecundidad esperada 1962 (6=3+5)
18,5-22,5	21,0	0,242			-
21,5-25,5	24,0	-	47,8	0,116	0,358
23,5-27,5	26,0	0,281	2,7	0,008	-
26,5-30,5	29,0	-			0,289
28,5-32,5	31,0	0,252	(3,3)	-0,008	-
31,5-35,5	34,0	-			0,244
33,5-37,5	36,0	0,177	(41,2)	-0,073	-
36,5-40,5	39,0	-			0,104

Fuente: Cuadros 1.a y 1.b para las columnas 3 y 4.

11. Una vez obtenidas las tasas de fecundidad esperadas para 1962 se comparan con las observadas en el mismo año. Los dos juegos de tasas se presentan en el cuadro 5. La medida realizada en esta forma nos permite decir que la tasa de fecundidad entre los 20 y los 24 años, por ejemplo, disminuyó en 20,7 por ciento entre 1957 y 1962, mientras que cuando se aplica el método original de Carleton el resultado sólo dice en cuánto varió cada período, sin poder hacerlo comparativamente. El mismo análisis se puede hacer para todos los grupos de edades (columna 5, cuadro 5) y, además, se puede decir que en el período en consideración la fecundidad entre los 20 y los 40 años disminuyó en 6,8 por ciento, lo que nos proporciona una idea concreta de los cambios que se están presentando.

Cuadro 5

CIUDAD DE MEXICO: TASAS DE FECUNDIDAD OBSERVADAS Y ESPERADAS EN 1962 Y VARIACIONES
EN LA FECUNDIDAD TOTAL Y POR GRUPOS DE EDADES EN EL PERIODO 1953-63

Grupo de edades (x, x+4) (1)	Edad media (\bar{x}) (2)	Fecundidad observada en 1962 $f_{x,x+4}^o$ (3)	Fecundidad esperada en 1962 $f_{x,x+4}^e$ (4)	Cambio relativo (porcentaje) (5= $\frac{4-3}{4}$)
21,5-25,5	24,0	0,284	0,358	(20,7)
26,5-30,5	29,0	0,274	0,289	(5,2)
31,5-35,5	34,0	0,227	0,244	(7,0)
36,5-40,5	39,0	0,142	0,104	36,5
Sumatoria		0,927	0,995	(6,8)

Fuente: Cuadros 1.b y 4 para las columnas 3 y 4. La columna 5 se calculó a partir de las anteriores.

12. La modificación del método permite tener idea concreta de lo que sucede con la fecundidad sin quitarle una de sus características esenciales, que es la de medir cambios abstrayéndose de los niveles de fecundidad observados. Sin embargo, ¿mide el método de Carleton o la modificación expuesta, cambios en la fecundidad, o en realidad lo que se está midiendo son cambios en la distribución por edades de la fecundidad, esto es, en su forma?

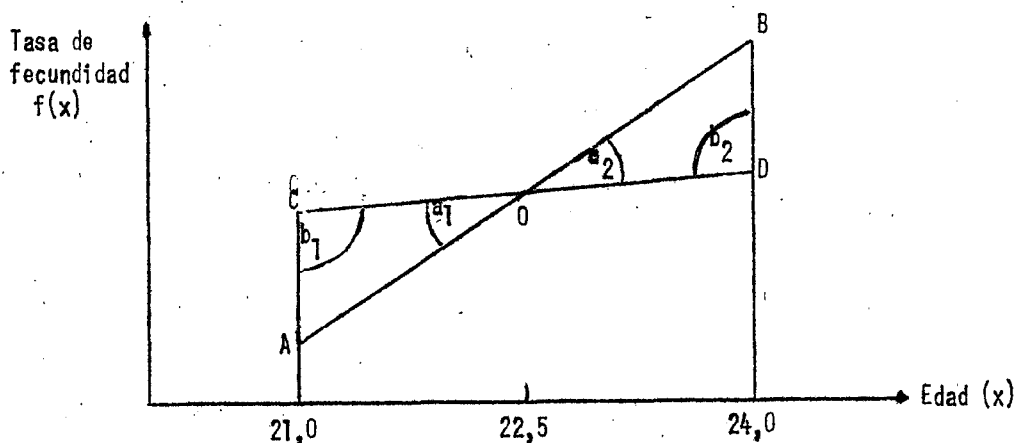
V. Consideraciones sobre la validez del método

13. En el análisis precedente se han utilizado tasas de fecundidad provenientes de 4 años diferentes, 1954, 1957, 1959 y 1962. Con el propósito de simplificar el análisis sobre la validez del método, se hará un examen longitudinal de la fecundidad, estudiando qué sucede con la fecundidad de dos cohortes de mujeres a través de su vida reproductiva. Llamaremos M_1 la cohorte nacida en un año z y M_2 la nacida en un año $z+t$ ($z+5$, por ejemplo). Supondremos válida también la aproximación $f_{x,x+4} \doteq f_x$, esto es, que la tasa de fecundidad de las mujeres en un grupo de edades es aproximadamente igual a la tasa de fecundidad de las mujeres con la edad exacta promedio de ese grupo de edades.

1. Consideraciones de orden geométrico

14. El método de Carleton bajo estos supuestos consistiría en medir las tasas de fecundidad en dos edades exactas para dos cohortes y comparar las variaciones que se han producido. En el gráfico 1 se ilustra el método bajo las simplificaciones impuestas, para medir el cambio de la fecundidad en el grupo 20-24 años, en un período de t años. Las tasas de fecundidad de la cohorte M_1 a los 21 y 24 años respectivamente estarán dadas por las ordenadas 21,A y 24,B. Para la cohorte M_2 , las ordenadas que miden las tasas de fecundidad serán 21,C y 24,D respectivamente. De acuerdo con el método de Carleton la fecundidad estaría aumentando menos entre las mujeres de la cohorte M_2 ya que la diferencia 24,B menos 21,A es mayor que la diferencia 24,D menos 21,C. Según la interpretación de Carleton esta menor propensión de la cohorte M_2 implicaría una disminución de la fecundidad. Para saber si la fecundidad del grupo de edades ha variado en el período en consideración, la medida más lógica sería la comparación del número de hijos tenidos por esas mujeres entre los 21 y los 24 años, y que estaría dada por $\int_{21}^{24} f(x)dx$. En el ejemplo propuesto hemos tomado por construcción que las funciones de fecundidad son lineales en el tramo comprendido y que se cortan entre sí a la edad 22,5 años. Dadas estas condiciones, tenemos, entonces, que el segmento OC del triángulo OAC es igual al segmento OD del triángulo ODB. Además, los ángulos a_1 y a_2 son iguales por opuestos por el vértice y los ángulos b_1 y b_2 son alternos internos comprendidos

Gráfico 1



entre dos paralelas y por tanto son iguales. Si dos triángulos tienen dos ángulos iguales y el lado comprendido igual, son iguales entre sí. De aquí se puede concluir que las áreas comprendidas bajo las curvas son iguales y por tanto la fecundidad de las cohortes M_1 y M_2 son iguales, esto es, no ha habido cambio en el nivel de la fecundidad en el período, aunque la propensión a la fecundidad o patrones para tener hijos han variado. Esta modificación de las actitudes para tener los hijos se puede deber, por ejemplo, a cambios en el intervalo intergenésico, o cambios en la edad de matrimonio, etc. El anterior razonamiento muestra que el método de Carleton no funcionaría para la medición de cambios en los niveles de fecundidad, sino que podría interpretarse como un medio para tener idea de las modificaciones que se están produciendo en la distribución por edad de la fecundidad, esto es, en su forma.

15. Se argumentará que empíricamente, variaciones en la fecundidad como la supuesta en el punto anterior, es un caso excepcional y por tanto ello sólo limitaría el método en un caso por demás no frecuente. Sin embargo, es necesario puntualizar que ese caso hipotético demuestra que efectivamente una medida de la forma no determina el área por ella delimitada, a menos que tres de los cuatro puntos que determinan esa área sean comunes. Para analizar este caso, es necesario situarse en tres regiones de la función de fecundidad, según que ella esté ascendiendo (fase A), en la cúspide (fase C) o que se encuentre descendiendo (fase D).

16. Podemos tomar como ejemplo, para ilustrar la fase A, el grupo de edades 20-24 años. En este caso se mide el cambio entre las tasas de fecundidad a los 21 y los 24 años. Si suponemos que la fecundidad disminuye a los 24 años, manteniéndose constante la tasa a los 21 años, la medida del cambio diría que la fecundidad está disminuyendo, lo que se confirma con el área determinada por las dos curvas. Si, por el contrario, disminuye la fecundidad a la edad límite inferior, manteniéndose

la tasa a la edad límite superior, la medida efectuada por el método propuesto nos diría que la fecundidad está subiendo más rápido, mientras que el nivel de la fecundidad está disminuyendo. Si abandonamos el supuesto de que tres puntos son comunes, y ambas tasas disminuyen, la medida dependerá de cuál de las dos tasas disminuye más. Si la fecundidad a la edad límite superior baja más que la fecundidad a la edad límite inferior, se diría que la fecundidad está aumentando menos, esto es, que está disminuyendo, lo que es cierto. Pero si la fecundidad a la edad límite inferior es la que baja más rápido, la medida diría que la fecundidad está aumentando, lo que es erróneo. Hasta aquí hemos supuesto que la información de que se dispone está exenta de todo error, lo que nos permite conocer qué sucede con la fecundidad y su medida. En las fases C y D, la situación que enfrenta la medida es similar, o sea, todo depende de cuál es la edad límite (superior o inferior) que desciende o si las dos descienden, cuál de las dos desciende más rápido.

17. En el supuesto de buena información, vemos que el método de Carleton coincide con una medida acertada del cambio de fecundidad en el caso particular en que la tasa de fecundidad a la edad límite superior, disminuya sola o más rápido que la de la edad inferior cuando ambas tasas disminuyen. Esto sólo constituye una parte de los cambios que se pueden presentar, teniéndose que si las tasas disminuyen igual, el método diría que no se están produciendo cambios en el nivel de fecundidad. O sea, que desde el punto de vista geométrico el método constituye una aproximación casual.

2. Consideraciones de orden lógico

18. El método tal en su interpretación exacta, como raciocinio lógico, puede constituir un silogismo o un sofisma. Dadas las premisas en que se enuncian los cambios ocurridos en cada cohorte, la conclusión que se debe seguir es cómo cambia la propensión a la fecundidad, pero no se puede concluir que la fecundidad (el nivel) está cambiando. O sea, que no parece factible inferir desde el punto de vista matemático que si la propensión cambia, la fecundidad está cambiando en la misma dirección. Por otra parte, si asimilamos el término propensión con el sentido que se utiliza en economía, encontraremos que ésta se halla influida por el nivel de fecundidad alcanzado a la edad límite inferior y su consideración ulterior sería la utilidad marginal que conlleva el nacimiento de un nuevo hijo, dado el tamaño de la familia formada a esa edad. Esto nos dice que la medida no se puede desligar del nivel de fecundidad alcanzado.

19. Examinando más detenidamente lo enunciado en el párrafo anterior tenemos:

a. La inferencia entre el cambio en la propensión a la fecundidad y el cambio en el nivel de la fecundidad, no es directa. Examinemos el silogismo que se forma al examinar el cambio en el grupo de edades 20-24 años del ejemplo puesto para Ciudad de México en el párrafo 4. En los cuadros 1.a y 1.b teníamos que la fecundidad en el grupo 20-24 años había aumentado en 47,8 por ciento en el trienio 1954-57 y 17,4 por ciento en el trienio 1959-62. El raciocinio para el examen del cambio es:

- i) la tasa de fecundidad entre los 21 y los 24 años aumentó en 47,8 por ciento en el trienio 1954-57,
- ii) la tasa de fecundidad entre los 21 y los 24 años aumentó en 17,4 por ciento en el trienio 1959-62,
- iii) por tanto (propensión) la fecundidad estaba aumentando menos en el segundo trienio.

¿Se puede inferir de esta conclusión que la fecundidad (el nivel) de ese grupo de edad estuvo disminuyendo durante el período? Al hacer las consideraciones geométricas, vimos que sólo era posible inferir correctamente que la fecundidad está disminuyendo a partir de los cambios en la propensión a la fecundidad, cuando se mantienen tres de los cuatro puntos que determinan el área, los que debían ser, las dos edades y la tasa de fecundidad a la edad límite inferior y, en el caso en que ambas tasas disminuyesen era correcta la inferencia si la fecundidad a la edad límite superior disminuía más rápidamente.

20. Las posibilidades lógicas de cambio que se pueden presentar en la fecundidad en un lapso determinado son:

a) El nivel de la fecundidad se mantiene constante:

i) la propensión a la fecundidad para el tramo de edad considerado, se mantiene constante,

ii) la propensión a la fecundidad cambia:

1) la tasa de fecundidad a la edad límite inferior (que denominaremos f_1 de ahora en adelante) disminuye, mientras que la tasa de fecundidad a la edad límite superior (que denominaremos f_s) aumenta compensatoriamente

2) f_1 aumenta mientras que f_s disminuye.

b) El nivel de la fecundidad disminuye en el período:

i) f_1 disminuye más rápidamente que f_s

ii) f_1 disminuye menos que f_s

iii) f_1 permanece constante y f_s disminuye

- iv) f_i disminuye y f_s permanece constante
 - v) f_i y f_s disminuyen en igual magnitud
- c) El nivel de la fecundidad aumenta en el período:
- i) f_i aumenta menos que f_s
 - ii) f_i aumenta más que f_s
 - iii) f_i permanece constante y f_s aumenta
 - iv) f_i aumenta y f_s permanece constante
 - v) f_i y f_s aumentan igual

(Se han excluido en los casos b y c, dos posibilidades de cambio, que no afectan el resultado final).

3. Validez del método

21. Si asignamos a cada posibilidad de comportamiento de la fecundidad una igual probabilidad de suceso, tendremos que la validez de la inducción: "Dado el comportamiento de la propensión a la fecundidad... Entonces, el nivel de la fecundidad ha...", será de 0,33 cuando el nivel de la fecundidad ha permanecido constante, y de 0,4 cuando el nivel de la fecundidad ha aumentado o disminuido en el período. Estos resultados provienen del análisis de cada posibilidad en particular, siendo válida la inducción en los casos enunciados en a.1, b.2, b.3, c.1 y c.3.

22. Si suponemos que la tasa de fecundidad a una determinada edad de la cohorte más joven (M_1) puede alcanzar un valor máximo igual al observado en la edad correspondiente de la cohorte más vieja (M_2), las posibilidades de variación de la fecundidad se restringen a las enunciadas en los casos a.1 y todas las b, esto es, 6 posibles combinaciones de las cuales sólo 3 permitirían hacer una inducción correcta, o sea que la efectividad del método sería 0,5, lo que no mejora en mucho la situación dada bajo el supuesto de que todas las combinaciones son posibles.

23. Cuando los datos provienen de una muestra de la población, la situación más probable es que la información esté viciada y probablemente el sesgo introducido por la mala declaración en los nacimientos, conduzca a una situación en que el nivel de la fecundidad medido con esa información disminuye a medida que nos alejamos de la fecha en que se levantó la encuesta. En estas circunstancias, que es la más factible, el objeto del método sería determinar si hubo cambios en la fecundidad y la dirección del cambio. Las condiciones de análisis de la inducción son:

- a) "Si la propensión a la fecundidad permanece constante, el nivel de la fecundidad no varió en el período". Vimos que la propensión puede permanecer

constante en los casos en que f_1 y f_s permanezcan constantes o aumenten o disminuyan . igual magnitud. Así la validez de la inducción tendría una probabilidad de $1/3$ y las probabilidades de error serían de $2/3$, valor muy alto para aceptar el método.

- b) Si la propensión a la fecundidad disminuye, la fecundidad disminuyó en el período". La inducción tiene de nuevo una probabilidad de error de $2/3$ y de validez de $1/3$, ya que vemos que la propensión puede disminuir manteniéndose, aumentando o disminuyendo el nivel de fecundidad.
- c) En el caso en que la propensión aumente, también vimos que la fecundidad podía aumentar, disminuir o permanecer constante, lo cual da de nuevo una probabilidad de error de $2/3$.

24. Bajo el supuesto implícito que hemos mantenido de que el sesgo que se produce es igual en todas las edades y que sólo produce un desplazamiento de la curva hacia abajo, conservando su forma, vemos que la utilidad práctica del método es poca y la conclusión que se saque del comportamiento de la fecundidad no deja de ser una simple hipótesis.

25. Empíricamente, el supuesto de omisión proporcional en la declaración de los nacimientos es poco factible. Parece ser más lógico aceptar que la omisión en la declaración sea diferencial por edad y ciertas categorías personales de la población. En este caso, puede presentarse un nuevo sesgo en la medida de la propensión que será muy difícil de evaluar, introduciendo una nueva incertidumbre en el método propuesto, lo que limita más aún su validez. Otro tipo de error que puede presentar la información es el "rejuvenecimiento de los hijos" por mala declaración. Este error se puede encontrar preferencialmente en la cohorte más vieja y consistiría en declarar los nacimientos de los hijos en un momento más cercano a la fecha de la encuesta. En este caso la f_1 estaría subestimada y la f_s sobreestimada, lo que conduciría a una sobreestimación de la propensión a la fecundidad. Si se acepta que la declaración de la cohorte más joven es mejor, este error daría una visión distorsionada de la realidad.

26. Hechas las anteriores consideraciones de orden teórico, regresemos al ejemplo analizado al principio para Ciudad de México y examinemos los resultados teniendo en cuenta las limitaciones anotadas. Basados en los cuadros 1.a y 1.b, veamos que sucede en el grupo 20-24 por ejemplo. Para este grupo se tenía que la propensión a la fecundidad descendía, esto es; mientras la tasa de fecundidad de las mujeres a los 21 años (edad media) se incrementaba en 47 por ciento en el transcurso de 3 años

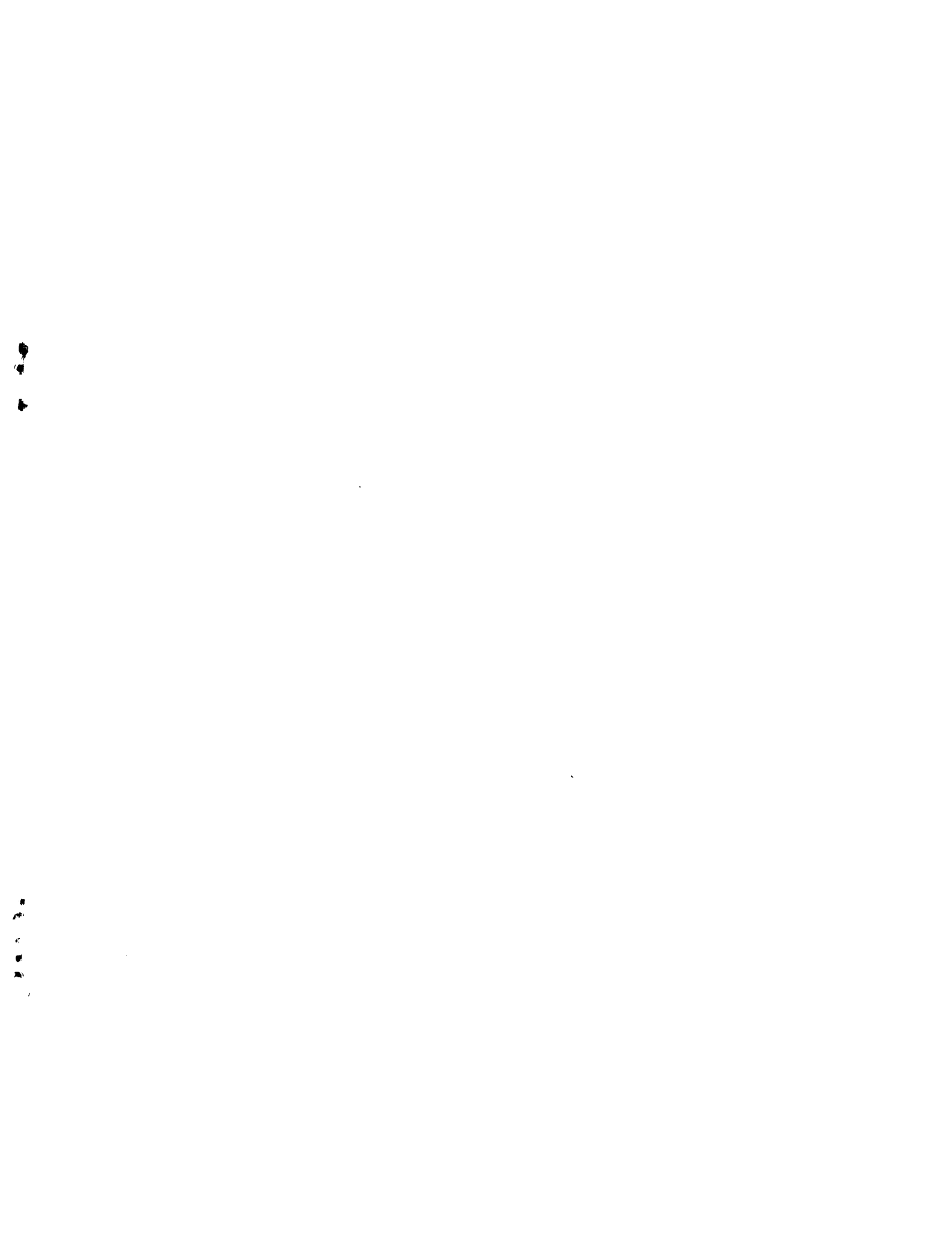
(1954-57). En el siguiente trienio (1959-62) la tasa de fecundidad de las mujeres al pasar de los 21 a los 24 años apenas aumentaba en 17 por ciento. De acuerdo con lo planteado en los párrafos 18 a 24, este comportamiento de la propensión no implica que la fecundidad haya disminuido en el período y que sólo existía una probabilidad de $1/3$ de que así fuese, o sea, que lo que se concluya aquí es una hipótesis.

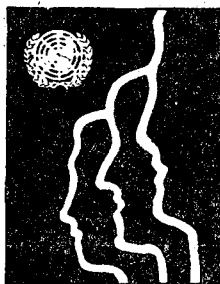
27. ¿Es el cambio en la propensión aquí presentado, un cambio real? En los cuadros citados se observa que mientras la tasa de fecundidad a los 21 años era un 30 por ciento menor en la cohorte más vieja que en la más joven, a los 24 años era tan sólo 3 por ciento menor en la cohorte más vieja. Si suponemos que la fecundidad no subió en el período y que en caso de mantenerse constante las tasas hubiesen sido iguales. En este caso la omisión por olvido hubiese sido de 30 por ciento a los 21 años y de 3 por ciento a los 24 años, o sea, que podríamos suponer una omisión diferencial que comprende por una parte omisión en la declaración y por otra el traslado de los nacimientos de una edad a la siguiente. En este caso, ¿a qué se puede atribuir el cambio observado en la propensión? Una respuesta implica hacer una evaluación de la encuesta en su totalidad y corregir la información lo mejor posible. Hecho este paso, tampoco se justificaría la utilización del método ya que tampoco funciona con buena información, como hemos visto, como medidor de cambio de fecundidad, existiendo a la vez formas más directas de hacerlo, como es el método de Bogue. El siguiente paso es examinar la posible validez de la modificación aquí introducida del método.

28. El principio de la modificación se basa en el supuesto de que tres de los cuatro puntos que determinan el área son constantes y por tanto, cualquier modificación que se presente en la propensión modificará el área bajo la curva de fecundidad. Sus limitaciones son las mismas que las del método original, o sea, no sabemos en qué medida la omisión diferencial y la mala declaración puedan afectar el comportamiento observado de la fecundidad en el período anterior, por una parte, y por la otra hemos visto que los cambios en la distribución por edad de la fecundidad pueden suceder sin hacer variar el nivel de la fecundidad, así como puede variar el nivel de la fecundidad sin que se modifique la distribución por edades, lo que no sería distinguido por el método. Esta última limitación se ve clara si suponemos, por ejemplo, que las tasas de la cohorte M_2 son todas 10 por ciento menor que la de la cohorte M_1 . En este caso, la fecundidad disminuyó en 10 por ciento desplazándose la curva hacia abajo, sin modificación de su forma. La propensión a la fecundidad en cada tramo se mantiene constante, o sea, que son iguales para las dos cohortes, lo que lleva, cuando se aplica el método, a decir que no se han presentado cambios en la fecundidad, lo que era de prever ya que la medida del cambio es de la forma.

Conclusiones

29. Hechas las consideraciones de orden teóricas y empíricas, queda demostrado que el método en discusión tiene poca utilidad práctica y no cumple con los objetivos perseguidos. Si consideramos como efectividad del método la probabilidad de dar un resultado veraz, tenemos que en caso de poseer datos exentos de todo error, el método tendría una efectividad de 0,4 y en caso de que los datos provengan de muestras con tipos frecuentes de sesgos su efectividad será máximo de 0,33. O sea, que las conclusiones que se saquen en la aplicación del método obedecerán simplemente a una valoración subjetiva.





**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)**