

CENTRO LATINOAMERICANO DE DEMOGRAFIA
CELADE - San José

CURSO REGIONAL INTENSIVO DE
DEMOGRAFIA - 1979

TRABAJO FINAL DE INVESTIGACION

Título : GUATEMALA. APLICACION DE METODOS DE ESTIMACION
INDIRECTA DE LA FECUNDIDAD A PARTIR DE INFORMACION
CENSAL Y COMPARACION CON LOS RESULTADOS OBTENIDOS
DE LOS REGISTROS DE ESTADÍSTICAS VITALES, 1970

Elaborado

Por : Lilliam Nohemí Ayala Robles
Victor Manuel Broce
Zenon Rafael Ceballos

Asesor : Rogelio Fernández

San José, Costa Rica
Diciembre de 1979

CELADE - SISTEMA DOCPAL
DOCUMENTACION
SOBRE POBLACION EN
AMERICA LATINA

I N D I C E

Introducción	1
Presentación del método	2
Comentario sobre la aplicación de la primera variante de Brass, para el total del país.....	10
Comparación de nacimientos estimados con registrados, para el total del país.....	12
Análisis de los resultados ,segunda variante de Brass, para el total del país.....	13
Diferencia de la fecundidad en áreas urbana y rural.....	15
Aplicacion de la primera variante de Brass, zona urbana.	16
Breve comentario sobre la aplicación de la segunda variante de Brass, zona urbana.....	22
Breve análisis de la aplicacion de la primera variante de Brass en el área rural.....	26
Segunda variante de Brass para el área rural.....	33
Conclusiones.....	38
Bibliografía.....	39

Cuadro		Página
18	Guatemala:Nacimientos estimados,zona rural.....	32
19	Guatemala: Proporción de madres a partir de la fec. retrospectiva y fec. actual,zona rural.....	34
20	Guatemala: Valores de $P_i(1+)$ / $F_i(1)$,zona rural.	35
21	Guatemala:Tasas corregidas de fec. y T.G.F.zona rural.....	36
<u>Gráfico</u>	Tasas de fecundidad por edad para el total del país,área urbana y rural.....	37

INDICE DE CUADROS

Cuadro		Página
1	Guatemala: Tasas de fecundidad actual por edad , total país,1970.....	7
2	Guatemala:Paridez media según la edad de las mu- jeres,total país,1970.....	8
3	Guatemala:Tasas de fecundidad por edad y tasa - global de fecundidad,total país,1970.....	9
4	Guatemala: Nacimientos estimados y registrados para el total del país,1970.....	11
5	Guatemala: Aplicación de la primera variante de W.Brass, para el total del país.....	12
6	Guatemala: Tasas de fecundidad actual,para la - zona urbana,1970.....	17
7	Guatemala: Paridez media según la edad de las - mujeres,para la zona urbana,1970.....	18
8	Guatemala: Valores de P_i/F_i ,para la zona urbana.	19
9	Guatemala:Tasas corregidas de fecundidad por - edad y tasa global de fecundidad para la zona - urbana.....	20
10	Guatemala: Nacimientos estimados,zona urbana...	21
11	Guatemala: Proporción de madres a partir de la fecundidad retrospectiva y fec. actual,para la zona urbana.....	23
12	Guatemala:Valores de $P_i(1+)/F_i(1)$,zona urbana.	24
13	Guatemala:Estimación de las tasas corregidas- de fecundidad y tasa global de fecundidad,zona urbana.....	25
14	Guatemala:Fecundidad actual,zona rural.....	28
15	Guatemala:Paridez media según edad de las muje- res,zona rural.....	29
16	Guatemala: Valores de P_i/F_i ,zona rural.....	30
17	Guatemala: Tasas de fec. corregidas,T.G.F.zona rural.....	31

I N T R O D U C C I O N

En los censos de población de la década del 70 varios países de América Latina han investigado ciertas características relacionadas con la fecundidad. Guatemala se incluye entre ellos.

Haciendo uso de ese material es que en el presente trabajo aplicamos un método de estimación indirecta, concretamente el método de William Brass, para estimar las tasas de fecundidad por edad y la tasa global de fecundidad, para luego aplicarlas a la población femenina en edad fértil y obtener los nacimientos, los cuales compararemos con los nacimientos de los registros de Estadísticas Vitales.

Pretendemos utilizando las dos variantes del método de W.Brass, a partir de informaciones recogidas en el censo de población, evaluar la calidad de los registros vitales no solo para el total país, sino también por zonas urbana y rural, por presentar éstas características bien definidas.

PRESENTACION DEL METODO

W.Brass utiliza en la aplicación del primer método, la información proveniente del número medio de hijos nacidos vivos, calculados a partir de los datos sobre fecundidad retrospectiva y las tasas por edad deducidas de la fecundidad actual.

INFORMACION BASICA

- a).- Número medio de hijos nacidos vivos por mujeres según la edad (P_i),
 - 1.- Total de hijos nacidos vivos tenidos hasta el momento del censo.
 - 2.- Mujeres que declararon hijos nacidos vivos tenidos.
- b).- Tasas de fecundidad actual por edad (f_i) .
 - 1.- Número de hijos nacidos vivos tenidos el último año.
 - 2.- Mujeres que declararon fecundidad actual.

BASE DEL METODO

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

APLICACION DEL METODO

En la aplicación de este método partimos, primeramente del cálculo de la paridez media de las mujeres a partir de la fecundidad retrospectiva.

Los datos básicos para el cálculo de esta medida la obtuvimos de una muestra del censo de Guatemala de 1970, preguntando a las mujeres de 15 a 49 años sobre el número de hijos nacidos vivos tenidos.

P_i , la paridez media, se calculó mediante el cociente entre el total de hijos de mujeres de una determinada edad en el momento del censo y el total de mujeres de la misma edad.

La tasa de fecundidad (f_i) se encontró a través de la información sobre la fecundidad actual, que resulta del cociente entre hijos nacidos vivos en el último año y mujeres que informaron su fecundidad actual, según grupos de edad.

CALCULO DE LOS VALORES DE \emptyset_i

Los valores de \emptyset_i se obtienen a partir de la tasa de fecundidad actual (f_i).

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

El valor de \emptyset_i representa la fecundidad acumulada hasta el límite inferior de cada grupo quinquenal de edad.

CALCULO DE LOS F_i

A partir de los valores de \emptyset_i se pasa a la fecundidad acumulada hasta la edad central de cada intervalo quinquenal de edad cuyos valores se designan como F_i y por construcción son equivalentes a los valores de P_i en la diferencia de haber sido obtenidos a partir de los datos referentes a la fecundidad actual.

El pasaje de \emptyset_i a F_i se hace mediante la siguiente expresión analítica:

$$F_i = \emptyset_i + K_i f_i$$

LOS VALORES DE K_i

Para el cálculo de estos multiplicadores encontramos dos parámetros: f_1/f_2 que permite calcular los valores de $K_1, K_2, \text{ y } K_3$, y la edad media de la fecundidad $m = \frac{x_i f_i}{f_i} - 0.50$, que nos permite obtener los valores de K_4, K_5, K_6 , y K_7 , valores que se encuentran mediante una interpolación en la tabla de multiplicadores 1/-.

P_i/F_i son comparables porque ambas series se refieren al número medio de hijos nacidos vivos correspondientes a las mujeres de igual edad.

Si se cumplen las condiciones siguientes :

Ausencia de todo tipo de error en la información básica (fecundidad retrospectiva y fecundidad actual), y fecundidad constante en los últimos 35 años.

Se espera que los cocientes P_i/F_i fuesen iguales a uno o muy cercanos a 1. En la medida en que las condiciones indicadas no se cumplen difieren de la unidad.

ESTIMACION DE LAS f_i CORREGIDAS

Por ser P_2 y F_2 los valores más confiables de las dos series se adopta como factor de corrección de las f_i el cociente de P_2/F_2 y así se tiene que $f_i' = f_i P_2/F_2$.

Como los valores f_i se refieren a grupos quinquenales que están desplazados seis meses respecto de los intervalos corrientes 15-19, 20-24....45-49, deben obtenerse los valores f_i'' mediante la expresión:

$$f_i'' = f_i' + \delta f_i'$$

los valores de f_i se calculan de la siguiente manera :

$$\delta f_1 = (f_1 + f_2) / 20$$

$$\delta f_2 = (f_3 - f_1) / 20$$

$$\delta f_3 = (f_4 - f_2) / 20$$

$$\delta f_4 = (f_5 - f_3) / 20$$

$$\delta f_5 = (f_6 - f_4) / 20$$

$$\delta f_6 = (f_7 - f_5) / 20$$

$$\delta f_7 = (f_6 - f_7) / 20$$

SEGUNDA VARIANTE "BRASS"

La información básica necesaria es de dos tipos :

1.- La proporción de madres de edad i , derivada de la fecundidad retrospectiva

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

en donde :

$N_i(1+)$ = Mujeres en edad i que tuvieron por lo menos un hijo nacido vivo.

N_i = Total de mujeres de edad i (las que fueron madres más las que no lo fueron).

2.- Las tasas de fecundidad de los primeros nacimientos (primogénitos), según la edad de la madre.

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

en donde :

$B_i(1)$ = Nacimientos de orden uno que se obtienen de la información sobre los nacimientos del último año.

Para esta selección se requiere tabular los nacimientos de la fecundidad actual, según el orden, lo cual se obtiene relacionando las respuestas correspondientes a la investigación de la fecundidad actual con las respuestas a las preguntas referentes a la fecundidad retrospectiva.

Según Brass la adopción de estos tipos de datos tienen la ventaja de que la información acerca de si una mujer es madre o no, puede ser más exacta que la información sobre el número total de hijos nacidos vivos tenidos y por lo general los primeros nacimientos de la fecundidad actual corresponden a mujeres jóvenes, las cuales proporcionan información con menos errores de declaración que las mujeres de edades más avanzadas.

Para desarrollar el método se siguen los siguientes pasos:

CALCULO DE LOS VALORES $\phi_i(1)$

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

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

CALCULO DE LOS VALORES $F_i(1)$

Es necesario estimar el número acumulado de madres hasta la edad central de los intervalos o sea hasta las edades 17.5, 22.5, ..., 47.5, para obtener a partir de la fecundidad actual, valores equivalentes a las $P_i(1+)$ provenientes de la fecundidad retrospectiva.

La expresión analítica que conduce a los valores $F_i(1)$ es:

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

Los K_i son multiplicadores que se obtienen interpolando entre los valores $K_i(1)$ tabulados por K.Hill 2/

Para interpolar entramos en la tabla con los parámetros f_1/f_2 que permiten encontrar $K_1(1), K_2(1), K_3(1)$, y la edad media de la fecundidad de los primeros nacimientos $\bar{m}(1)$ que nos permite encontrar $K_4(1)$

La edad media de la fecundidad de los primeros nacimientos se obtiene mediante la fórmula :

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

Para el cálculo de $\bar{m}(1)$ solo se toman en cuenta las mujeres menores de 35 años, ya que se supone que el número de nacimientos de orden uno de mujeres mayores de 35 años es despreciable ya que los nacimientos de éstas son de orden superior al primero.

Al valor resultante de \bar{m} se debe restar 0.50 para tener en cuenta el desplazamiento de edad, igual que en la primera variante, \bar{x} es la edad central de cada quinquenio de edad.

CALCULO DE LOS VALORES $P_i(1+)/F_i(1)$

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

ESTIMACION DE LAS f_i CORREGIDAS

El procedimiento es análogo al de la primera variante.

$$f_i' = f_i \frac{P_2(1+)}{F_2(1)}$$

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

$$f_i'' = f_i' + \delta f_i'$$

Los valores de $\delta f_i'$ se calculan de igual forma que en la primera variante explicada anteriormente.

Cuadro N° 1

MUESTRA DEL CENSO DE GUATEMALA: ESTIMACION DE LAS TASAS DE FECUNDIDAD ACTUAL POR EDDAD, TOTAL PAIS

Edad de LAS MUJERES A LA FECHA DEL CENSO	MUJERES QUE INFORMARON SU FECUNDIDAD ACTUAL	Hijos nacidos vivos en el ultimo año	Tasa de fecundidad actual f_1 (por mujer)
15 - 19	11 656	1 933	0.1658
20 - 24	11 451	3 712	0.3208
25 - 29	8 714	2 898	0.3326
30 - 34	6 893	1 940	0.2814
35 - 39	6 846	1 473	0.2152
40 - 44	5 570	552	0.0991
45 - 49	4 357	130	0.0298

FUENTE: CELADE, OMUECE 1970.-

Cuadro N° 2

MUESTRA DEL CENSO DE GUATEMALA: CÁLCULO
DE LA PARIDEZ MEDIA SEGUN LA EDAD DE
LAS MUJERES, 1970. TOTAL PAIS

EDAD DE LAS MUJE- RES A LA P. del Censo	ORDEN DEL GRUPO DE EDAD	MUJERES CON INFOR- MACION SO- bre H.N.V.T.	TOTAL DE H.N.V.T.	PARIDEZ MEDIA P. (POR MUJER)
15-19	1	11698	4175	0.3569
20-24	2	11259	18828	1.6723
25-29	3	8814	27908	3.1665
30-34	4	6978	31675	4.5393
35-39	5	6967	39083	5.6097
40-44	6	5711	36191	6.3371
45-49	7	4520	29754	6.5827

FUENTE: CELADE, OMUECE 1970.-

CUADRO N.º 3

MUESTRA DEL CENSO DE GUATEMALA: ESTIMACION DE LAS TASAS DE FECUNDIDAD POR
Edad y LA TASA GLOBAL DE FECUNDIDAD PARA EL TOTAL DEL PAIS. Aplicación

PRIMERA VARIANTE DE W. BRASS

Edad al Nacimiento de los Hijos	TASAS DE FE- CUNDIDAD ACTUAL f_x	$\phi_x = \sum_{j=0}^{x-1} f_j$	Grupos de Edades	Multipli- cadores K_x	$F_x = \phi_x + K_x f_x$	P_x / f_x	Edad al Nacimiento de los Hijos	$f'_x = f_x \times 0.894$	Grupos de Edades	$f''_x = f'_x + 6f'_x$
14.5-15.5	1.1658	0	15-19	2.334	0.387	0.422	14.5-18.5	0.1482	15-19	0.1713
15.5-23.5	0.3508	0.829	20-24	2.893	1.844	0.907	19.5-23.5	0.3136	20-24	0.3211
24.5-28.5	0.2326	2.583	25-29	3.037	3.593	0.581	24.5-28.5	0.2973	25-29	0.2942
29.5-33.5	0.2814	4.246	30-34	3.124	5.125	0.556	29.5-33.5	0.2516	30-34	0.2464
34.5-35.5	0.2122	5.653	35-39	3.253	6.353	0.893	34.5-38.5	0.1924	35-39	0.1843
39.5-42.5	0.0991	6.729	40-44	3.529	7.039	0.695	39.5-43.5	0.0886	40-44	0.0803
44.5-45.5	0.0265	7.225	45-49	4.440	7.357	0.895	44.5-48.5	0.0266	45-49	0.0208
									TOTAL...	1.3184
									T.G.F.	6.592

1/ NACIONES UNIDAS "ANUARIO II" ANEXO IV, PAG. 132--
2/ EL FACTOR DE CORRECCION 0.894 ES UN PROMEDIO DE P_x/f_x

Y P_x/f_x --

FUENTE: CUADRO N.º 1 Y 2--

COMENTARIO SOBRE LA APLICACION DE LA PRIMERA VARIANTE DEL METODO
DE W. BRASS A LA MUESTRA DEL CENSO DE POBLACION DE GUATEMALA DE
1970, PARA EL TOTAL DEL PAIS. -3/

Los valores obtenidos en la relación P_i/F_i se puede observar que son todos menores que uno, lo que podría deberse a un abultamiento en la declaración de los hijos nacidos vivos tenidos en el último año, es decir, que se ha hecho una sobreestimación del valor de F_i , o sea una mala declaración de la fecundidad actual, lo que podría atribuirse a mala interpretación de la pregunta sobre fecundidad del último año. *

Según W. Brass se debe aplicar como factor de corrección el valor P_2/F_2 , pero en vista de que en nuestro caso este valor no es representativo para todos los valores P_i/F_i , lo que nos llevó a elegir un promedio entre los valores P_2/F_2 y P_3/F_3 igual a 0.894, valor que aplicamos a la tasa de fecundidad actual (f_i) para eliminar el error de sobreenumeración, obteniendo así las tasas de fecundidad corregidas.

Por otra parte si observamos los valores de P_i/F_i se puede notar que estos valores difieren muy poco, lo que se debe a que la fecundidad ha permanecido casi constante; así también si analizamos el valor de la paridez media del último grupo de edad, igual a 6.58, comparado con el valor de la tasa global de fecundidad igual a 6.59, vemos que su diferencia es insignificante; lo que nos lleva también a deducir que la fecundidad ha mantenido un ritmo constante.

3/ ver cuadro No. 3

Cuadro N° 4

GUATEMALA : Cálculo de los nacimientos estimados y registrados
TOTAL PAIS . 1970

GRUPOS DE Edades	TOTAL DE MUJERES EN EDAD FERTIL	TASAS DE FECUNDIDAD POR Edad	NACIMIENTOS ESTIMADOS	NACIMIENTO REGISTRADO
15 - 19	296 520	0.1713	50 794	37 054
20 - 24	249 160	0.3211	80 005	62 542
25 - 29	184 150	0.2942	54 186	47 077
30 - 34	123 300	0.2464	30 309	33 228
35 - 39	102 960	0.1843	26 378	24 452
40 - 44	126 860	0.0803	9 384	8 013
45 - 49	92 860	0.0208	1 931	1 425
			257.957	214.261

FUENTE :- Estadísticas Vitales de
GUATEMALA, AÑO 1970.-
- Cuadro N° 2.-

COMPARACION DE LOS NACIMIENTOS ESTIMADOS A PARTIR DE LA APLICACION DE LA PRIMERA VARIANTE DE BRASS CON LOS NACIMIENTOS REGISTRADOS.-

Como es del conocimiento nuestro, la mayoría de los países de América Latina, carecen de Estadísticas Vitales confiables. Es por ello que si observamos el cuadro No. 4 podemos ver que los nacimientos estimados através de la primera variante del método de Brass son mayores que los nacimientos registrados, mostrando un índice de omisión de 16.94%.

Calculado de la siguiente manera :

$$I_o = \frac{B^e - B^r}{B^r}$$

En vista que la muestra del censo utilizada era de un 5% 4/, multiplicamos el total de mujeres en edad fértil sacados de la muestra por 20 para obtener de esta manera el 100% y poder aplicarle las tasas de fecundidad por edad calculadas y de esta forma obtener los nacimientos estimados para el año 1970 y luego compararlos con los registrados en ese mismo año, lo que nos permitió determinar la diferencia entre las dos fuentes de información. 5/

4/ Según boletín No. 6 del Banco de datos pag. No. 63

5/ Ver cuadro No.

ANALISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS A TRAVES DE LA APLICACION DE LA
SEGUNDA VARIANTE DE BRASS, PARA EL TOTAL DEL PAIS. 6/

Através de este método William Brass trata de estimar las tasas de fecundidad por edad y la tasa global de fecundidad.

Aplicando este método a la muestra del censo de Guat. hemos podido determinar que esta variante no es aplicable ya que encontramos incoherencias como las siguientes :

En los valores de $F_i(1)$ que representan la proporción de mujeres que llegan a ser madres en función de los primeros nacimientos, ocurridos en el año anterior, observamos que a partir del grupo de edad 25-29, encontramos valores mayores que uno, lo que debía esperarse que fueran valores menores o iguales a uno, porque no es posible que de cada 100 mujeres más de 100 fueran madres. Esto se debe a mala declaración en los primeros nacimientos del último año.

Por otra parte si observamos dos valores de $P_i(1+)/F_i(1)$ vemos que son menores que uno , lo que es consecuencia del abultamiento producido en $F_i(1)$ debido a la mala declaración de los nacimientos de orden uno.

Para corregir este abultamiento utilizamos como factor de corrección un promedio entre los tres primeros valores de $P_i(1+)/F_i(1)$ igual a 0.817, el que aplicamos a la tasa de fecundidad actual, calculada a través de la primera variante de Brass y de esta manera obtener las tasas de fecundidad corregidas.

Aún después de corregidas las distintas tasas no nos conducen a valores que nos permitan aplicarlas a la población femenina por edad fértil, para de esta manera obtener los nacimientos estimados y compararlos con los nacimientos registrados que que no se cumple el principio de coherencia en los resultados , propuestos por el mismo W.Brass.

MUESTRA DEL CENSO DE GUATEMALA: ESTIMACION DE LAS TASAS DE FECUNDIDAD Y TASA GLOBAL DE FECUNDIDAD PARA EL TOTAL DEL PAIS. (APLICACION SEGUNDA VARIANTE DE WILLIAM BRASS)

Edad de las madres al momento del censo	Orden del grupo de edad	Mujeres con informacion sobre HNY (N ₁)	Mujeres que son madres N ₁ (1+)	Proporcion de madres P ₁ (1+)	Nacimientos de orden uno B ₁ (1+)	Tasas de primos nacimientos f ₁ (1)	$\phi_1(1) = \sum_{j=0}^{L-1} P_j(1)$	Multipl. cadores K _L (1)	F _L (1) = $\phi_1(1) + K_L(1)f_1(1)$	$\frac{P_L(1)}{F_L(1)}$	Edad al nacimiento de los hijos	f ₁ = $f_1 - 0.817$	Grupos de edades	f ₁ = $f_1 + 0.817$
15-19	1	11698	3060	0.2616	1331	0.1138	0	2.803	0.319	0.820	14.5-18.5	0.1355	15-19	0.0566
20-24	2	11259	8274	0.7349	1038	0.0922	0.569	3.268	0.870	0.845	19.5-23.5	0.2866	20-24	0.2934
25-29	3	8814	7847	0.8903	245	0.0278	1.030	3.694	1.333	0.786	24.5-28.5	0.2717	25-29	0.2689
30-34	4	6978	6565	0.9408	46	0.0066	1.169	4.288	1.197	0.786	29.5-33.5	0.2299	30-34	0.2251
35-39	5	6967	6651	0.9546	23	0.0033	1.202	—	1.202	0.794	34.5-38.5	0.1758	35-39	0.1684
40-44	6	5711	5466	0.9571	9	0.0016	1.210	—	1.210	0.791	39.5-43.5	0.0810	40-44	0.0734
45-49	7	4520	4399	0.9622	2	0.0004	1.212	—	1.212	0.794	44.5-48.5	0.0243	45-49	0.0190
													TOTAL...	1.2048
													T.G.F.	6.024

1/ CAMISA, 2 INTRODUCCION AL ESTUDIO DE LA FECUNDIDAD, Pag 66.-

2/ EL FACTOR DE CORRECCION 0.817 ES UN PROMEDIO DE P/A P/A2 Y P/A3.-

FUENTE: CELADE, ONIUECE 1970.-

DIFERENCIA DE LA FECUNDIDAD EN LAS AREAS URBANA Y RURAL

Es de gran interés en el estudio de la fecundidad, las diferencias que se observan en las zonas urbana y rural. Esta información es difícil de conocer porque normalmente los países, aún los que tienen datos confiables no tabulan los nacimientos por área urbana y rural, por grupos de edad de la madre.

Con los datos que se obtuvieron de la muestra del censo de población de Guat. 1970, es posible analizar esta diferencia a través del número medio por mujer y de la proporción de mujeres que son madres en función de primeros nacimientos ocurridos el año anterior, para la primera y segunda variante respectivamente.

Esta aplicación la hacemos para establecer comparaciones entre los resultados observados tanto en la zona urbana como en la rural, mediante la aplicación de las dos variantes y de ésta manera evaluamos la calidad de los nacimientos registrados de ambas zonas.

Como los registros de nacimientos del área rural son menos confiables que los del área urbana, es de esperarse un mayor grado de omisión en el área rural con respecto al total del país y al área urbana.

APLICACION DE LA PRIMERA VARIANTE DE BRASS A LA MUESTRA DEL
CENSO DE GUATEMALA DE 1970, PARA EL AREA URBANA 7/

Según muestran las estadísticas vitales de los diferentes países, las informaciones obtenidas del área urbana son más confiables y conducen a resultados más coherentes.

Es por ello que si observamos los valores de P_i/F_i obtenidos en el cuadro No. 8 vemos que estos no difieren mucho pero son menores que uno, lo que muestra que hubo un abultamiento en la declaración de los hijos nacidos vivos en el último año, con excepción del grupo de mujeres de 40-44 años que por el valor que presenta se supone que declararon bien sus hijos, pero es un abultamiento de menor peso si lo comparamos con el total del país, lo que es de esperarse debido a la calidad de la información que se obtiene en la zona urbana.

Para corregir el valor de F_i calculamos un promedio de los tres primeros valores de P_i/F_i para obtener un factor de corrección de 0.9416 y aplicarlo a las f_i y así eliminar el pequeño abultamiento en la declaración de los hijos ya mencionados.

Si observamos el valor de P_7 igual a 5.626 en el cuadro No. 7 que utilizamos para calcular la paridez media y lo comparamos con la tasa global de fecundidad igual a 5.35, se puede concluir que la fecundidad ha disminuido en el área urbana.

Los nacimientos estimados a través de la tasa de fecundidad por edad (ver cuadro No. 10) mediante la aplicación de la primera variante de Brass, multiplicada por el total de mujeres edad fértil de la zona urbana, obtenemos los nacimientos estimados, que comparados con los nacimientos registrados nos dió un índice de omisión de 1.93% el cual se obtuvo de la siguiente manera:

$$I_o = \frac{B^e - B^r}{B^r} ; \text{índice que nos confirma una mejor calidad}$$

de la información del área urbana ya que es mínima la omisión comparada con el índice de omisión del total del país.

7/ Ver cuadros Nos. 6, 7, 8, 9.

Cuadro nº 6

MUESTRA DEL CENSO DE GUATEMALA: ESTIMACION DE LAS TASAS DE FECUNDIDAD ACTUAL POR Edad ZONA URBANA

Edad de las MUJERES A LA FECHA DEL CENSO	MUJERES QUE INFORMAN SU FECUNDIDAD ACTUAL	HITOS NACIDOS VIVOS EN EL ULTIMO AÑO	TASA DE FECUNDIDAD ACTUAL f_x (POR MUJER)
15 - 19	4,274	482	0.113
20 - 24	4,066	1,188	0.292
25 - 29	3,132	857	0.274
30 - 34	2,505	517	0.206
35 - 39	2,480	408	0.165
40 - 44	2,152	149	0.069
45 - 49	1,736	33	0.019

FUENTE: CELADE, OMUECE 1970..

Cuadro N° 7

MUESTRA DEL CENSO DE GUATEMALA: CÁLCULO DE LA
PARIDEZ MEDIA SEGÚN LA EDAD DE LAS MUJERES,
1970, ZONA URBANA

GRUPO DE EDAD DE LA MUJER A LA FECHA DEL CENSO	ORDEN DEL GRUPO DE EDAD	MUJERES CON INFORMACION SOBRE EL NUMERO DE HNVT	TOTAL DE HIJOS NACI- DOS VIVOS TENIDOS HNVT	PARIDEZ MEDIA P ₂
15 19	1	4.283	988	0.231
20 24	2	4.095	5.452	1.331
25 29	3	3.152	8.126	2.578
30 34	4	2.532	9.761	3.855
35 39	5	2.515	12.240	4.867
40 44	6	2.196	12.222	5.566
45 49	7	1.787	10.054	5.626

FUENTE: CELADE, OMUECE, 1970..

Cuadro No 8

MUESTRA DEL CENSO DE GUATEMALA: CÁLCULO
DE LOS VALORES DE P_i/f_i . ZONS URGANDA.-

Edad de LAS MUJERES AL MOMENTO DE TENER LOS HIJOS	TASA DE FECUNDIDAD ACTUAL P_i	Grupos de Edades	Multiplicadores K_i	$f_i =$ $P_i + K_i P_i$	P_i/f_i
14.5 - 18.5	0.113	15 - 19	2.106	0.239	0.473
19.5 - 23.5	0.292	20 - 24	2.106	0.611	0.473
24.5 - 28.5	0.274	25 - 29	2.106	0.580	0.473
29.5 - 33.5	0.206	30 - 34	2.106	0.432	0.473
34.5 - 38.5	0.165	35 - 39	2.106	0.348	0.473
39.5 - 43.5	0.069	40 - 44	2.106	0.145	0.473
44.5 - 48.5	0.019	45 - 49	2.106	0.040	0.473

✓ NACIONES UNIDAS "MANUEL IV". ANEXO IV. Pág. 432.-

FUENTE: Cuadros Nos. 6 y 7.

Cuadro N° 9

MUESTRA DEL CENSO DE GUATEMALA: ESTIMACION DE LAS TASAS CORREGIDAS DE FECUNDIDAD POR EDAD Y DE LA TASA GLOBAL DE FECUNDIDAD. ZONA URBANA.- 1970

Edad al nacimiento de los hijos	$f'_i = f_i \times 0.9416$	GRUPOS DE EDADES	$f''_i = f'_i + \delta f'_i$
18.5	0.1064	15 - 19	0.1255
19.5 - 23.5	0.2749	20 - 24	0.2835
24.5 - 28.5	0.2580	25 - 29	0.2540
29.5 - 33.5	0.1940	30 - 34	0.1889
34.5 - 38.5	0.1554	35 - 39	0.1490
39.5 - 43.5	0.0650	40 - 44	0.0581
44.5 - 49.5	0.0179	45 - 50	0.0131

TOTAL 1.0711

FUENTE: CELADE, OMUECE 1970..

T.G.F. 5.355

Cuadro N° 10

GUATEMALA: CALCULO DE LOS NACIMIENTOS
ESTIMADOS, AREA URBANA, 1970..

GRUPOS DE EJADES	TOTAL DE MUJERES EN Edad fértil	TASAS DE FE- CUNDIDAD POR EDAD	NACIMIENTOS ESTIMADOS
15 19	114 660	0.1255	14 390
20 24	95 940	0.2825	27 103
25 29	17 200	0.2540	17 069
30 34	55 660	0.1889	9 947
35 39	52 320	0.1490	7 791
40 44	45 320	0.0581	2 633
45 49	36 880	0.0131	483

79 406

FUENTE: CELADE, OMUECE 1970..

BREVE COMENTARIO SOBRE LA APLICACION DE LA SEGUNDA VARIANTE DE
BRASS PARA EL AREA URBANA 8/

Como hemos expresado anteriormente la aplicación de este método dió resultados que presentan incoherencias. Esto lo podemos ver al observar los valores de F_{14} obtenido en el cuadro No. 12 a partir del grupo de edad 25-29, donde encontramos valores que no corresponden a la realidad, ya que nos dan valores mayores que uno. Es por tal razón que no es aplicable en este caso la segunda variante de Brass a la muestra del censo de población de Guatemala, lo que impide una comparabilidad de los nacimientos estimados con esta variante, con los nacimientos registrados.

8/ Ver cuadros Nos. 11, 12, 13.

Cuadro N° 11

MUESTRA DEL CENSO DE GUATEMALA: CÁLCULO DE LA
 PROPORCIÓN DE MADRES A PARTIR DE LA FERTILIDAD RE-
 PRODUCTIVA Y DATOS DE LOS DESEMPEÑOS DE LA FERTILIDAD URBANA

GRUPOS DE EIDADES	ORDEN DEL GRUPO DE EIDADES	MUJERES CON INFORMACION SOBRE HNVT N ₁	MUJERES QUE SON MADRES N ₂ (1+)	PROPORCIÓN DE MADRES	NACIMIENTOS DE ORDEN UNO
15 - 19	1	4 283	761	0 178	347
20 - 24	2	4 095	2 625	0 641	409
25 - 29	3	3 152	2 645	0 839	123
30 - 34	4	2 532	2 317	0 915	18
35 - 39	5	2 515	2 367	0 941	12
40 - 44	6	2 196	2 071	0 943	4
45 - 49	7	1 787	1 698	0 950	0

23

FUENTE: CELADE, OMUECE 1970..

Cuadro N° 12

MUESTRA DEL GENCO DE GORTEMALA: CALCULO DE LOS VALORES DE R_{GH}/F_{II} . ZONA URBANA

Edad de las mujeres	Tasa de fecundidad	ϕ	Grupos de edades	Multiplic. K_2 ϕ	$F_{II} = \phi + K_1 \phi$	R_{GH}/F_{II}
14.5 - 18.5	0.081	0	15 - 19	2.392	0.186	0.952
19.5 - 23.5	0.099 0.100	0.405	20 - 24	3.201	0.732	0.538
24.5 - 28.5	0.039	0.900	25 - 29	3.542	1.038	0.238
29.5 - 33.5	0.007	1.095	30 - 34	4.408	1.126	0.213
34.5 - 38.5	0.005	1.130	35 - 39	-	1.130	1.130
39.5 - 43.5	0.002	1.155	40 - 44	-	1.155	0.812
44.5 - 48.5	-	1.165	45 - 49	-	1.165	0.815

✓ ADMISA. ZUMBA. INTROD. AL estudio de LA FERTILIDAD. Pg. 66. Cuadro N° 24.

$$f_1/f_2 = 0.848$$

$$m = 22.34 - 0.5 = 21.84$$

FUENTE: CELADE, OMUECE 1970.

Cuadro N° 13

MUESTROS DEL CENSO DE GUATEMALA: ESTIMACION
DE LAS TASAS CORREGIDAS DE FECUNDIDAD POR
EDAD Y DE LA TASA GLOBAL DE FECUNDIDAD. ZONA
URBANA

Edad al Nacimiento de los Hijos	$f'_x = f_x \times 0.884$	GRUPOS DE EDADES	$f''_x = f'_x + \delta_x f'_x$
0-4	0.000	15 - 19	0.018
5-9	0.000	20 - 24	0.012
10-14	0.000	25 - 29	1.000
15-19	0.000	30 - 34	0.117
20-24	0.000	35 - 39	0.150
25-29	0.000	40 - 44	0.005
30-34	0.000	45 - 49	0.013

1/ El factor de corrección 0.884 es un
promedio de β_1/f_1 , β_2/f_2 , β_3/f_3

TOTAL..... 1.006

FUENTE: CELADE, ONUECE 1970..

T. G. F..... 5.03

BREVE ANALISIS DE LA APLICACION DE LA PRIMERA VARIANTE DE BRASS
EN EL AREA RURAL. 9/

Observando los valores de P_i / F_i se puede notar que son menores que uno, lo que demuestra una mala declaración de la fecundidad actual siendo mayor en esta área que en la urbana, lo cual tiende a producir un abultamiento de F_i como consecuencia P_i / F_i tiene valores muy pequeños, tomamos como factor de corrección un promedio de los cocientes P_2 / F_2 y P_3 / F_3 el cual es igual a 0.882 que se lo aplicamos a f_i para tratar de eliminar el error en la declaración de la fecundidad actual.

El valor de P_7 igual a 7.208 lo comparamos con la tasa global de fecundidad igual a 7.37 de lo que se puede decir que la fecundidad en el área rural ha aumentado aunque en el total del país la fecundidad se ha mantenido constante, compensándose un descenso en área urbana con un crecimiento en el área rural.

CORRECCION DE LAS TASAS DE FECUNDIDAD POR EDAD ENCONTRADAS A TRAVES DE LA APLICACION DE LA PRIMERA VARIANTE, PARA ENCONTRAR LOS NACIMIENTOS Y COMPARARLOS CON LOS REGISTROS.

Para corregir estas tasas calculamos un factor de corrección, de manera que estas sean coherentes ya que la suma de los nacimientos estimados de las áreas urbana y rural, obtenidos a través de éstas no coincidían con el total del país. Entonces para eliminar ésta inconsistencia procedimos a calcular dicho factor de corrección de la forma siguiente:

$$\text{Nacimientos total país} - \text{Nac. Urbana} = \text{Nac. de la área rural (estimados)}.$$

$$\text{Factor de corrección} = \frac{\text{Nac. área Rural (Estimados)}}{\text{Nac. área Rural observados}}$$

$$\text{Factor de corrección} \times \text{tasa encontrada de cada grupo de edad} = \text{tasa corregida para estimar los nacimientos y poder compararlos.}$$

Es necesario explicar que esta corrección se hizo solamente al área rural, ya que en esta área las informaciones están afectadas por errores y por lo tanto son menos confiables.

Luego comparando los nacimientos registrados con los estimados a través de dicho método, se observa un alto porcentaje de omisión igual a 23.72%, el cual se calcula de la siguiente manera:

$$I_o = \frac{B^e - B^r}{B^r}$$

Este porcentaje de omisión representa casi la totalidad de las omisiones del total del país.

Cuadro No. 14

MUESTRA DEL CENSO DE GUATEMALA: ESTIMACION DE LAS TASAS DE FECUNDIDAD ACTUAL POR Edad, ZONA RURAL.-

Edad de las MUJERES A LA FECHA DEL CENSO	MUJERES QUE INFORMARON SU FECUNDIDAD ACTUAL	HITOS NACIDOS VIVOS EN EL ULTIMO AÑO	TASA DE FECUNDIDAD ACTUAL (POR MUJER)
15 - 19	7.382	1.451	0.196
20 - 24	7.085	2.724	0.384
25 - 29	5.582	2.041	0.366
30 - 34	4.388	1.423	0.324
35 - 39	4.366	1.065	0.244
40 - 44	3.418	403	0.118
45 - 49	2.621	97	0.037

FUENTE: CELADE, OMVECE 1970.-

Cuadro N° 15

MUESTRO DEL CENSO DE GUATEMALA:
 CALCULO DE LA PARIDEZ MEDIA SEGUN LA
 LA EDAD DE LAS MUJERES, 1970. ZONA RURAL

Edad de LAS MUJE- RES AL MOMENTO DEL CENSO.	ORDEN DEL GRUPO DE EDAD	MUJERES QUE DECLA- RARON H.N. V. T.	HIJOS NA- CIDOS VIVOS TENIDOS	PARIDEZ MEDIA P_i
15 - 19	1	7415	3187	0.430
20 - 24	2	7164	13376	1.867
25 - 29	3	5662	19782	3.490
30 - 34	4	4446	21914	4.927
35 - 39	5	4452	26843	6.029
40 - 44	6	3515	23969	6.819
45 - 49	7	2733	19700	7.208

FUENTE: CELADE, OMUECE 1970.-

Cuadro N° 16

MUESTRA DEL CENSO DE GUATEMALA: Cálculo de los
VALORES DE P_i/f_i . ZONA RURAL 1970.-

EDAD DE LAS MADRES AL NACIMIENTO DE LOS HIJOS	TASAS DE FECUNDIDAD ACTUAL f_i	$\sum f_i$ $\sum_{i=1}^n f_i$	GENES DE EDADES	MULTIPLI- CADORES K_i	$F_i =$ $\phi_i + K_i f_i$	P_i/f_i
14.5 - 18.5	0.196	0	5 - 19	2.421	0.474	0.907
19.5 - 23.5	0.384	0.980	20 - 24	2.902	2.094	0.892
24.5 - 28.5	0.366	2.900	25 - 29	3.042	4.013	0.874
29.5 - 33.5	0.324	4.730	30 - 34	3.122	5.742	0.858
34.5 - 38.5	0.240	6.350	35 - 39	3.249	7.143	0.844
39.5 - 43.5	0.118	7.570	40 - 44	3.520	7.985	0.854
44.5 - 48.5	0.032	8.160	45 - 49	4.419	8.324	0.866

FUENTE: CECLADE, ONIUCE 1970.-

$$P_1/f_1 = 0.510$$

$$\bar{m} = \sum x_i f_i / \sum f_i - 0.5 = 28.6$$

Cuadro N°17

MUESTRA DEL PUNSO DE GUATEMALA: ESTIMACION DE LAS TASAS CORREGIDAS DE FECUNDIDAD POR EDAD Y DE LA TASA GLOBAL DE FECUNDIDAD - ZONA RURAL - 1970 -

GRUPOS DE EDADES	$f'_x = f_x \times 0.882$	GRUPOS DE EDADES	$f''_x = f'_x + 6f'_x$
14.5 - 18.5	0.173	15 - 19	0.1986
19.5 - 23.5	0.339	20 - 24	0.3465
24.5 - 28.5	0.323	25 - 29	0.3204
29.5 - 33.5	0.286	30 - 34	0.2806
34.5 - 38.5	0.215	35 - 39	0.2059
39.5 - 43.5	0.104	40 - 44	0.0949
44.5 - 49.5	0.033	45 - 49	0.0262

TOTAL...1.4731

T.G.F...7.37

FUENTE: CELADE, OMUECE 1970..

Cuadro N° 18

GUATEMALA: Cálculo de los nacimientos
estimados para el área rural. 1970

GRUPOS DE EDADES	TOTAL DE MUJERES EN EDAD FÉRTIL	TASA DE FECUNDIDAD POR EDAD	NACIMIENTOS ESTIMADOS
15 - 19	181 860	0.1980	36 008
20 - 24	153 220	0.3454	52 922
25 - 29	116 980	0.3194	37 363
30 - 34	90 540	0.2797	25 408
35 - 39	90 740	0.2052	18 620
40 - 44	71 540	0.0946	6 768
45 - 49	55 980	0.0261	1 462
			178.551

FUENTE: ESTADÍSTICAS VITALES DE
GUATEMALA. AÑO 1970.-

SEGUNDA VARIANTE DE BRASS APLICADA AL AREA RURAL 10/

Guatemala al igual que la mayoría de los países de América Latina, la información obtenida del área rural están afectadas por una omisión, llevándonos en algunos casos a resultados inaceptables, y por lo tanto son más incoherentes que las informaciones obtenidas en el área urbana. Es por las razones antes expuestas que solo calculamos las tasas para fines comparativos entre las dos variantes aplicadas, ya que debido a estas deficiencias en la información, el método no puede ser utilizado para calcular los nacimientos estimados y compararlos con los registrados, porque su utilización podría conducirnos a resultados quizás con un mayor grado de error.

10/ Ver cuadros Nos.19,20,21.

MUESTRA DEL CENSO DE GUATEMALA: CÁLCULO DE LA PROPORCIÓN DE MADRES A PARTIR DE LA FECUNDIDAD RETROSPECTIVA Y DATOS SOBRE LOS PRIMEROS NACIMIENTO DE LA FECUNDIDAD ACTUAL. ZONA RURAL 1970.-

Edad de las mujeres al momento del censo	Orden del grupo de edad	Mujeres con información sobre HNVt N_L	Mujeres que son madres $N_L(1+)$	Proporción de madres $P_L(1+) = \frac{N_L(1+)}{N_L}$	Primeros nacimientos del año 1970 $B_L(1)$
15 19	1	7 415	2 299	0.310	984
20 24	2	7 164	5 649	0.788	679
25 29	3	5 662	5 202	0.919	122
30 34	4	4 446	4 248	0.955	28
35 39	5	4 452	4 284	0.962	11
40 44	6	3 515	3 395	0.966	5
45 49	7	2 733	2 651	0.970	3

FUENTE: CELADE, OMUECE 1970.-

Cuadro 10:20

MUESTRA DEL CENSO DE GOBERNADORA: Cálculo
DE LOS VALORES DE $P_L(t)/\bar{P}_L(t)$. ZONA RURAL, 1970.

Edad de NA- CIMIENTOS DE los hijos	TASAS DE PRIMER NLC. POR MUJER $f_L(t)$	$\sum_{i=0}^{L-1} f_L(t) =$	GRUPOS DE EDADES	MULTIPLI- CADORES $K_L(t)$	$\bar{P}_L(t) =$ $\bar{O}_L(t) + K_L(t) \bar{P}_L(t)$	$P_L(t)/\bar{P}_L(t)$
14.5 - 18.5	0.172	0	15 - 19	2.932	0.392	0.78
19.5 - 23.5	0.112	0.665	20 - 24	3.332	5.952	0.823
24.5 - 28.5	0.055	1.165	25 - 29	3.247	1.190	0.222
29.5 - 33.5	0.106	1.215	30 - 34	4.516	1.242	0.769
34.5 - 38.5	0.002	1.245	35 - 39	-	1.245	0.773
39.5 - 43.5	0.001	1.255	40 - 44	-	1.265	0.770
44.5 - 48.5	0.001	1.260	45 - 49	-	1.260	0.770

FUENTE: CENSO, OMUDEC 1970

Cuadro N° 21

MUESTRA DEL CENSO DE GUATEMALA: ESTIMACION DE LAS TASAS CORREGIDAS DE FECUNDIDAD POR EDAD Y DE LA TASA GLOBAL DE FECUNDIDAD AREH RURAL, 1970

Edad de las mujeres al nacimiento de los hijos	$f'_x = f_x \times 0.792$	Grupos de edades	$f''_x = f'_x + \delta f'_x$
14.5 - 18.5	0.155	15 - 19	0.178
19.5 - 23.5	0.304	20 - 24	0.311
24.5 - 28.5	0.290	25 - 29	0.288
29.5 - 33.5	0.257	30 - 34	0.252
34.5 - 38.5	0.193	35 - 39	0.185
39.5 - 43.5	0.093	40 - 44	0.025
44.5 - 48.5	0.029	45 - 49	0.023

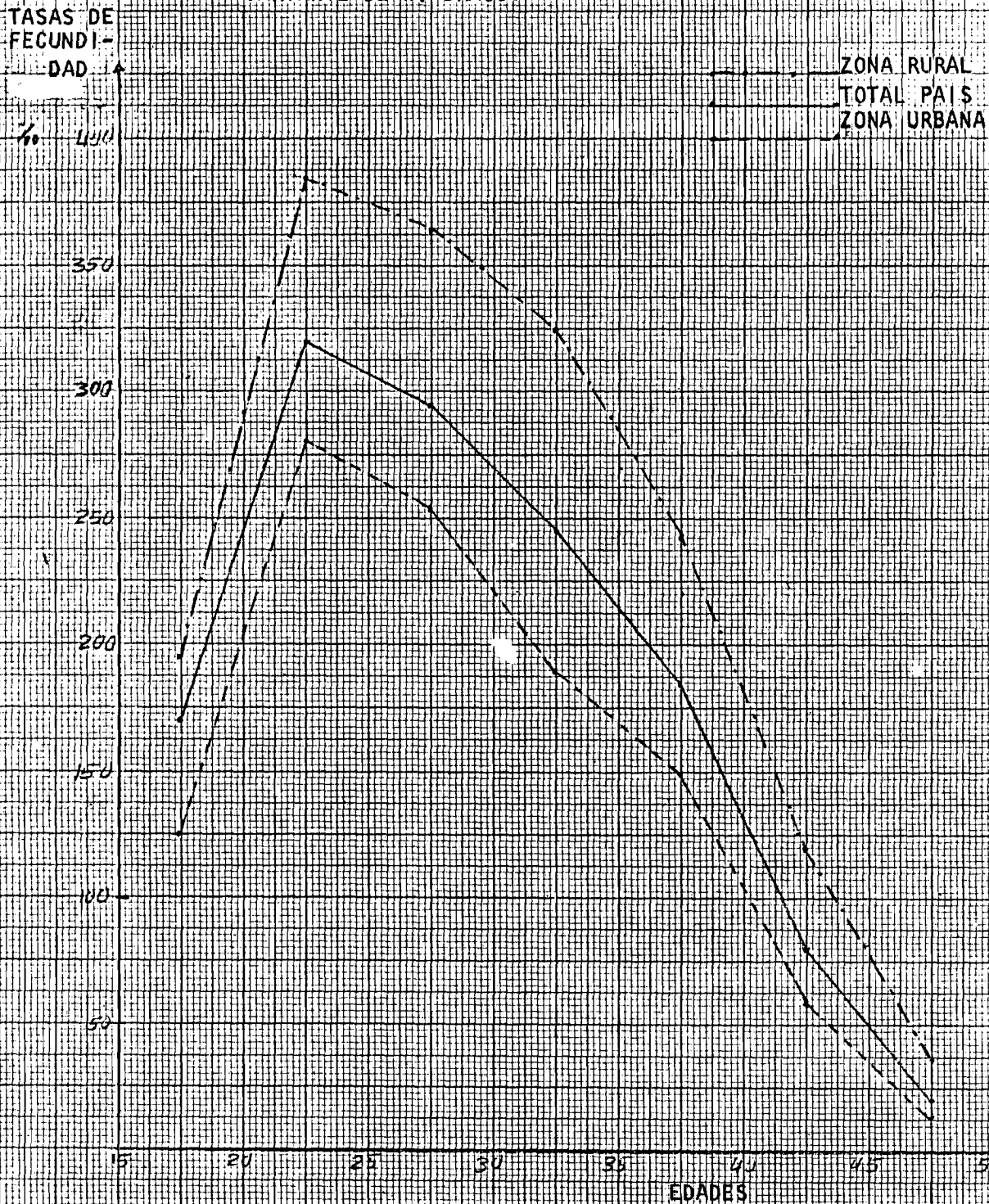
TOTAL... 1.322

FUENTE: CELADE, OMUECE 1970.-

T.G.F... 6.61

GRAFICO N°. 1

GUATEMALA TASAS DE FECUNDIDAD POR EDAD PARA
EL TOTAL DEL PAIS Y AREAS URBANA Y RURAL, CAL-
CULADAS MEDIANTE LA APLICACION DE LA PRIMERA
VARIANTE DE W. BRASS.



FUENTE: Cuadros Nos. 3, 7, 9.

CONCLUSIONES

Mediante la aplicación de las dos variantes del método de W.Brass a la muestra del censo de Población de Guatemala de 1970, hemos obtenido - tasas de fecundidad por edad y tasa global de fecundidad, las que nos permitieron obtener los nacimientos estimados del año 1970 y de esa forma - evaluar la calidad de los registros de las Estadísticas Vitales de ese - año, permitiendonos determinar un índice de omisión de :

16.94% para el total del país

1.93% para la zona urbana

23.62% para la zona rural

Además pudimos observar que tanto en el total del país como en las áreas urbana y rural encontramos discrepancias en la aplicación de una y otra variante. Discrepancias que se deben a incoherencia en los resultados obtenidos en la segunda variante, por lo que la consideramos como no aplicable para fines de evaluación de la calidad de los registros.

En base a los resultados obtenidos pudimos deducir lo siguiente :

Que con la aplicación de la primera variante se obtuvieron resultados aceptables para corregir los nacimientos registrados.

Con la pregunta sobre nacimientos de orden uno no llegamos a obtener resultados confiables.

Que la fecundidad se ha mantenido a un ritmo constante en el total del país.

B I B L I O G R A F I A

- 1- CELADE, OMUECE 1970.-
- 2- Guatemala. Estadísticas Vitales 1970.-
- 3- Camisa, Z. Introducción al Estudio de la Fecundidad.-
- 4- Brass, William, Métodos para estimar la fecundidad y la Mortalidad en poblaciones con datos limitados.-
- 5- Brass, William, Seminario sobre métodos para medir variables Demográficas.-
- 6- Chackiel, Juan, Lafecundidad y la Mortalidad en Costa Rica, 1963-1973.-
- 7- Anuario Estadístico, 1970. Guatemala C. A.