

UN ANALISIS DE LA FECUNDIDAD EN EL BRASIL, SEGUN REGIONES

Elza Berquó

AN ANALYSIS OF FERTILITY IN BRAZIL, BY REGIONS

SUMMARY

The problems presented by the analysis of fertility, due to deficient vital statistics, have shown the need of using other sources of information and other measurement techniques to estimate fertility levels and trends.

In this sense, population censuses have been sufficiently exploited through the use of techniques developed to estimate demographic parameters on the basis of deficient data.

This paper presents a detailed study of female age-specific fertility rates in several states and groups of municipalities in 1970.

An attempt is made to explain differential fertility by regions, from a macro-level, according to several economic and social variables, by using a regression model.

El análisis de la fecundidad de la población brasileña se ve trabado por deficiencias en la integridad y calidad de las estadísticas vitales. Esta situación justifica la necesidad de utilizar otras fuentes de datos y otras técnicas de medición para poder hacer estimaciones sobre niveles y tendencias de la fecundidad. En este sentido, los censos de población han sido bastante explotados utilizándose técnicas desarrolladas para estimar parámetros demográficos a partir de datos incompletos.

A pesar del carácter estimativo de los valores obtenidos con métodos indirectos como los indicados, los resultados a que llegan distintos autores indicarían que las tasas brutas de natalidad tuvieron un descenso de 1920 a 1940, se estabilizaron alrededor del 44 por mil entre este último año y 1960 y, a partir de este momento, nuevamente descendieron hasta alcanzar un nivel del 35 por mil en el año 1970. Esta última tendencia se refleja también en las tasas de fecundidad por edad de las mujeres, en particular en el intervalo más fértil: 20 a 34 años. (Véase el gráfico 1).

En este trabajo se estudia con cierto detalle el comportamiento de las tasas de fecundidad por edades de las mujeres, correspondientes al año 1970, en varios Estados y grupos de municipios. Se intenta explicar la fecundidad diferencial según regiones, a macro nivel, en función de diversas variables económicas y sociales, utilizando un modelo de regresión.

Estudio de la fecundidad por regiones

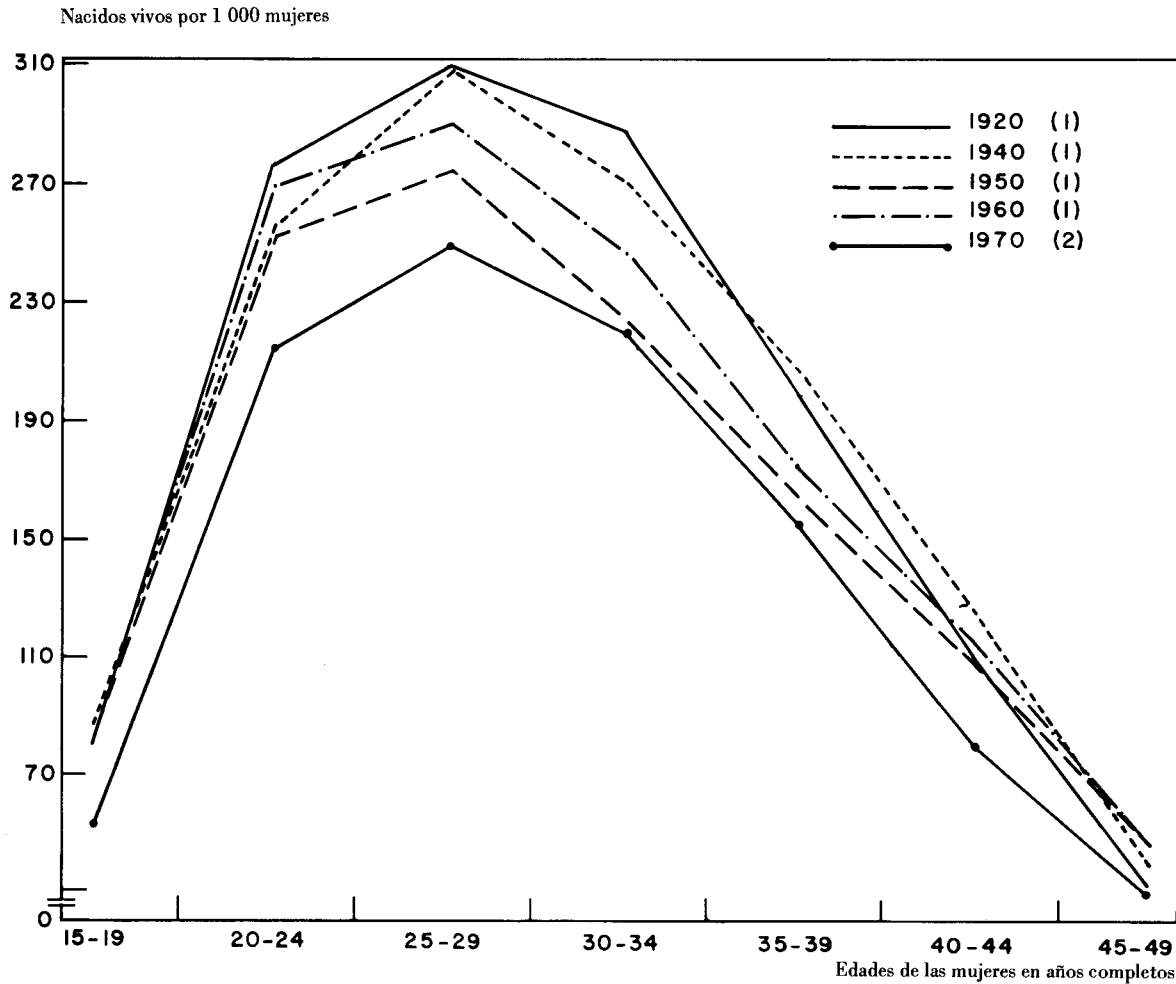
Para el estudio que se expone a continuación, las unidades federativas se agruparon en regiones que se designarán en adelante: R_1, R_2, \dots, R_{10} .^{1/} Se supone que existe homogeneidad dentro de cada región. Para cada una de ellas se calcularon las tasas de fecundidad para cuatro grupos de edades: 15-19, 20-29, 30-39 y 40-49 años. Estas tasas se obtuvieron en cada caso de acuerdo con el siguiente procedimiento:

1. Se consideró la población de 0 a 5 años de la región dada por el censo de 1970;
2. Se corrigió esta población por una subenumeración del orden del 2,5 por ciento;
3. Se calculó la población de 0-1 año de la región,

^{1/} Región	I: Rondonia, Acre, Amazonas, Roraima, Pará y Amapá
Región	II: Maranhão y Piauí
Región	III: Ceará, Río Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas y Fernando Noronha
Región	IV: Sergipe y Bahía
Región	V: Minas Gerais y Espírito Santo
Región	VI: Río de Janeiro y Guanabara
Región	VII: São Paulo
Región	VIII: Paraná
Región	IX: Santa Catarina y Río Grande do Sul
Región	X: Mato Grosso, Goiás y Distrito Federal

Gráfico 1

BRASIL: TASAS DE FECUNDIDAD POR GRUPOS DE EDADES, 1920 - 1970



(1) Mortara, G., "A natalidade e a fecundidade feminina no Brasil", en *Estudos de Estatística teórica e aplicada - Estatística Demográfica*, vol. 30, cap. V.
 (2) Santos, J.L.F., *Projeção da população brasileira: 1970 a 2000*. Trabajo a ser presentado a la XXV Reunión Anual de la Sociedade Brasileira para o progresso da Ciencia (SBPC).

a partir de la población de 0 a 5 años corregida, mediante el uso de los multiplicadores de Sprague;

4. Se corrigió la población de 0-1 año obtenida, mediante el factor L_0/L_0 para la región (10) y se obtuvieron los nacidos vivos en ella;

5. Se redistribuyó, para cada región, el total corregido de nacidos vivos, de acuerdo con la distribución porcentual de los nacidos vivos observada en la región en el año anterior al censo, por grupos de edades.

6. Se calcularon, para cada región, las tasas de fecundidad por grupos de edades, como el cociente entre el número corregido de nacidos vivos y el número de mujeres en ese mismo grupo etario.

Las tasas de fecundidad calculadas de esa forma se presentan en el cuadro 1.

Se puede observar que la fecundidad más alta del grupo de mujeres jóvenes, de 15-19 años, la alcanza la Región VIII (Paraná), con 81,7 por 1 000 mujeres, en tanto que la tasa más baja corresponde a la Región VI (Río de Janeiro y Guanabara), con 36,7 por 1 000 mujeres. Puede decirse que en el grupo de edades de 15 a 19 años las regiones se ordenan de la siguiente manera:

R₈; R₂ y R₁₀; R₃ y R₄; R₉; R₇; R₅ y R₆.

Cuando se considera el grupo de edades de 20 a 29 años, que contribuye prácticamente con el 50 por ciento de los nacimientos vivos ocurridos en un año, la situación se altera y las regiones pasan a tener la siguiente ordenación:

R₁₀; R₁; R₂, R₃, R₄ y R₈; R₅; R₇ y R₉; R₆.

Resumiendo, si se ordenasen las regiones en forma creciente en función de la fecundidad, asignando el valor 1 a la región de menor fecundidad y el valor 10 a la de mayor fecundidad, en cada uno de los cuatro grupos de edades, y se sumaran los valores alcanzados por cada región se tendría el siguiente resultado:

R₁, R₂, R₃, R₄, R₅, R₆, R₇, R₈, R₉, R₁₀
 35 29 29 31 15 5 8 25 13 30

es decir, el orden de las regiones, desde la de menor a la de mayor fecundidad sería:

R₆, R₇, R₉, R₅, R₈, R₂ y R₃, R₁₀, R₄, R₁ mostrando que en los extremos de la escala se sitúan, por un lado, Río de Janeiro y Guanabara, seguidos de Sao Paulo, y, por el otro, la región amazónica.

A continuación, se analiza la fecundidad en función de algunos indicadores demográficos y socio-económicos de esas regiones. La elección de algunos de esos indicadores se basó en los trabajos de Blanch, (11) Coale, (12) Adelman, (13) Drakatos (14) y en nuestra experiencia en el Proyecto Latinoamericano del Modelo Mundial - Area Demográfica. (15)

Las variables demográficas seleccionadas fueron:

1. Razón de Masculinidad (RMG)

Definida como el cociente entre el número de hombres y el número de mujeres de 15 años y más. Se ad-

mite, en principio, que esta variable afecta la proporción de mujeres casadas en edad fértil y, en consecuencia, afecta también la fecundidad. Además de la razón de masculinidad general, se calculó una razón de masculinidad para cada uno de los cuatro grupos de edades de las mujeres, esto es:

número de hombres de 20-29 años
 número de mujeres de 15-19 años

número de hombres de 30-39 años
 número de mujeres de 20-29 años

número de hombres de 40-49 años
 número de mujeres de 30-39 años

número de hombres de 50 años y más
 número de mujeres de 40-49 años

suponiendo que, en general, las mujeres de un grupo etario se casan con hombres con edades comprendidas en el grupo de edades inmediatamente superior. Estas razones de masculinidad específicas por edad se simbolizarán en lo sucesivo por RMAS.

2. Población Femenina Casada

Definida como el cociente entre el número de mujeres de cierta edad, casadas, y el total de la población femenina de esa edad. Esta variable fue calculada para los cuatro grupos de edades considerados, esto es: 15-19, 20-29, 30-39 y 40-49 años; se la indicará en adelante mediante la sigla MCAS.

3. Saldo Migratorio (MIG)

Definido como el cociente de la diferencia entre el número de personas que en la fecha del censo viven en

Cuadro 1

TASAS DE FECUNDIDAD POR 1 000 MUJERES, POR GRUPOS DE EDADES, EN LAS REGIONES DEL BRASIL, 1970

Regiones	Tasas de fecundidad por grupos de edades			
	15 - 19	20 - 29	30 - 39	40 - 49
R ₁	67,3	259,7	246,5	92,8
R ₂	73,2	245,3	238,3	76,7
R ₃	51,9	246,1	246,1	78,4
R ₄	53,1	248,1	254,1	71,1
R ₅	37,8	212,1	188,7	60,7
R ₆	36,7	155,5	100,5	26,0
R ₇	39,1	175,5	111,6	25,9
R ₈	81,7	245,9	179,3	65,5
R ₉	44,3	183,6	144,4	47,2
R ₁₀	71,4	275,4	206,3	66,5

una determinada región, distinta de la región de nacimiento, y el número de personas nacidas en esa región pero que en la fecha del censo viven en otras regiones con respecto de la población de la región.

Se espera que esta variable afecta la razón de masculinidad, toda vez que las migraciones son selectivas por sexo, alterando de esta forma la nupcialidad y, en consecuencia, la fecundidad.

Entre las variables sociales, se eligió la *escolaridad*, definida como la proporción de hombres de 15 años y más que no saben leer ni escribir. Se simbolizará esta variable con INST.

En el área económica se seleccionaron dos variables:

1. *Ingreso per cápita*

Definido como el cociente entre el producto bruto de la región y el total de la población de esa región; se la simbolizará con REND. Es muy discutida la influencia de esta variable y, a pesar de no haber sido de las más importantes en el Proyecto Latinoamericano del Modelo Mundial, (15) decidimos no eliminarla *a priori* del estudio propuesto.

2. *Población femenina urbana económicamente activa*

Inicialmente se consideró la proporción de población femenina de 10 años y más en la fuerza de trabajo urbano en relación con el total de mujeres en áreas urbanas. La consideración de esta variable se basa en la expectativa de que la mayor participación de la mujer en la fuerza de trabajo urbano podría llevar a una disminución de la fecundidad, además de haber sido ésta una de las variables más correlacionadas con la fecun-

didad en el Modelo Mundial (15) mencionado anteriormente.

Sin embargo, no se incluyó esta variable porque, al calcular sus valores numéricos para las diez regiones, ellos variaron muy poco, manteniendo valores muy próximos al valor global del Brasil, esto es 24,34 por ciento, con una única excepción para la Región I, cuyo valor fue de 18,50 por ciento. Se pensó entonces en utilizar la proporción que representa la población femenina casada en la fuerza de trabajo urbano, en relación con el total de mujeres en la fuerza de trabajo urbano. Los valores de esta variable sólo pudieron calcularse para los Estados que ya disponían de resultados publicados del Censo Demográfico de 1970, lo que condujo a estimaciones de esta proporción para siete de las diez regiones. No se obtuvo información para las Regiones V, VI y VIII. Aun así, la proporción calculada varió muy poco: nuevamente en torno a un 25 por ciento.

Finalmente, tratamos de utilizar la proporción que representa la población femenina de la fuerza de trabajo urbano, en relación con el total de mujeres casadas en el área urbana. Los valores de esta proporción pudieron calcularse nuevamente sólo para las siete regiones mencionadas anteriormente y varían muy poco: alrededor de un 15 por ciento.

Creemos que el tema del trabajo femenino urbano en sí, merece un estudio especial que escapa a los propósitos directos de este trabajo, razón por la cual dejamos de incluir esta variable económica.

Los valores tomados por las demás variables ya definidas aparecen en los cuadros 2, 3 y 4.

Cuadro 2

MATRIZ DE LAS VARIABLES INDEPENDIENTES

Proporción de mujeres casadas

Regiones	Porcentaje de mujeres casadas, por edades			
	15 - 19	20 - 29	30 - 39	40 - 49
R ₁	13,15	58,70	81,33	76,40
R ₂	20,17	65,19	80,01	74,12
R ₃	11,25	53,20	76,48	74,46
R ₄	11,30	55,08	76,65	71,70
R ₅	9,78	56,58	79,34	76,50
R ₆	8,52	52,94	78,58	74,01
R ₇	11,33	59,72	82,31	79,67
R ₈	20,97	73,51	88,21	85,20
R ₉	11,31	60,38	85,21	82,22
R ₁₀	19,33	69,52	83,61	78,47

Fuente: IBGE, Tabulações Avançadas do Censo Demográfico, VIII Recenseamento Geral, 1970.

Cuadro 3

MATRIZ DE LAS VARIABLES INDEPENDIENTES
Razón de masculinidad por 1 000 mujeres

Regiones	Razón de masculinidad por 1 000 mujeres ^{a/}				General
	15 - 19	20 - 29	30 - 39	40 - 49	
R ₁	1 222,4	682,7	771,7	703,8	1 006,2
R ₂	1 350,7	635,1	687,3	708,5	975,9
R ₃	1 225,3	562,3	693,8	683,7	894,9
R ₄	1 237,3	588,2	722,3	699,2	904,6
R ₅	1 262,5	681,9	740,0	689,5	973,8
R ₆	1 410,6	781,7	761,3	613,4	926,1
R ₇	1 652,4	766,8	785,7	654,6	998,1
R ₈	1 441,4	751,7	773,6	681,7	1 064,5
R ₉	1 356,2	704,7	757,8	675,1	976,9
R ₁₀	1 535,4	760,6	774,2	753,8	1 092,2

Fuente: IBGE, Tabulações Avançadas do Censo Demográfico, VIII Recenseamento Geral, 1970.

a/ Las razones de masculinidad fueron calculadas como sigue:

<u>Hombres de 20 a 29 años</u>	<u>Hombres de 30 a 39 años</u>
Mujeres de 15 a 19 años	Mujeres de 20 a 29 años
<u>Hombres de 40 a 49 años</u>	<u>Hombres de 50 a 59 años</u>
Mujeres de 30 a 39 años	Mujeres de 40 a 49 años
<u>Hombres de 15 años y más</u>	
Mujeres de 15 años y más	

Cuadro 4

MATRIZ DE LAS VARIABLES INDEPENDIENTES
Alfabetismo, ingresos y saldo migratorio

Regiones	Proporción de hombres de 15 años y más que no saben leer ni escribir (porcentaje)	Renta per cápita ^{a/} en Cr\$	Saldo migratorio (porcentaje)
R ₁	33,12	523,36	2,85
R ₂	59,42	261,01	-2,62
R ₃	54,59	425,48	-14,40
R ₄	47,15	440,32	-14,71
R ₅	31,04	677,96	-22,74
R ₆	12,00	1 426,94	18,49
R ₇	14,30	1 555,92	10,52
R ₈	25,99	538,76	31,44
R ₉	16,93	918,36	-7,76
R ₁₀	30,76	504,87	28,10

Fuente: IBGE, Tabulações Avançadas do Censo Demográfico, VIII Recenseamento Geral, 1970.

a/ Conjetura Económica, Vol. 25, N° 9, 1971. Datos sobre 1968.

El modelo

Para el análisis de la fecundidad, se utilizó un modelo lineal que relaciona la variable dependiente (fecundidad) con variables demográficas, sociales y económicas. Se consideraron cuatro grupos etarios: 15-19, 20-29, 30-39 y 40-49 años. Para cada uno de ellos se realizó un análisis de regresión múltiple lineal de la fecundidad específica, en función de las seis variables independientes:

- X₁ = proporción de mujeres casadas (MCAS) específica por edad
- X₂ = razón de masculinidad (RMG)
- X₃ = razón de masculinidad específica por edad (RMAS)
- X₄ = saldo migratorio (MIG)
- X₅ = proporción de hombres de 15 años y más que no saben leer ni escribir (INST)
- X₆ = ingreso per cápita (REND)

Se utilizó un programa de regresión "stepwise", de manera que se detecte la variable o el conjunto de variables que, cuando introducidas en el modelo, logran una reducción significativa en la variación residual aún existente, respetado el orden de entrada de estas variables en el modelo.

Resultados

El cuadro 5 presenta las correlaciones de orden cero para los cuatro grupos de edades, entre la fecundidad y las seis variables mencionadas. En lo que se refiere a

los efectos brutos, existe una influencia clara sobre la fecundidad en los diferentes grupos de edades. Para el grupo 15-19 años:

$$r_{YX_1} > r_{YX_6} > r_{YX_2} > r_{YX_4} > r_{YX_5} > r_{YX_3}$$

Es bastante elevado el valor correspondiente a r_{YX_1} , esto es la correlación entre la proporción de mujeres casadas y la fecundidad es de 0,92180. Esta correlación se mantiene aún elevada cuando se fijan una a una las otras variables, es decir, son elevados los coeficientes de correlación parcial de primer orden entre la fecundidad y la proporción de mujeres casadas, manteniendo fijas las otras variables. En efecto:

$$r_{YX_1 \cdot X_2} = 0,8843 \quad r_{YX_1 \cdot X_5} = 0,9167$$

$$r_{YX_1 \cdot X_3} = 0,9603 \quad r_{YX_1 \cdot X_6} = 0,9000$$

$$r_{YX_1 \cdot X_4} = 0,9056$$

Para el grupo 20-29 años,

$$r_{YX_6} > r_{YX_5} > r_{YX_3} > r_{YX_1} > r_{YX_2} > r_{YX_4}$$

Las variables que tienen mayor influencia sobre la fecundidad son X₆ y X₅, una económica y otra social, seguidas de las variables demográficas. La alta correlación negativa entre el ingreso y fecundidad (-0,88635) se mantiene cuando se consideran las correlaciones parciales de primer orden entre Y y X₆, conforme se observa en el cuadro 6.

Cuadro 5

MATRIZ DE CORRELACIONES DE ORDEN CERO

Grupos de edades (Años)	Correlaciones por variable					
	REND.	INST.	MIG.	RMG.	MCAS.	RMAS
<i>Total</i>						
REND.	1,00000	-0,82963	0,26284	-0,07937	-	-
INST.	-	1,00000	-0,45527	-0,31455	-	-
MIG.	-	-	1,00000	0,68430	-	-
RMG.	-	-	-	1,00000	-	-
15 - 19						
MCAS.	-0,54557	0,31906	0,54668	0,70230	1,00000	0,27662
RMAS.	0,59083	-0,56433	0,72509	0,56612	-	1,00000
FEC.	-0,69335	0,42706	0,44182	0,58658	0,92180	-0,00371
20 - 29						
MCAS.	-0,30295	-0,03790	0,66582	0,87857	1,00000	0,40867
RMAS.	0,64451	-0,85715	0,76553	0,63824	-	1,00000
FEC.	0,88635	0,68608	0,01255	0,33459	0,43602	-0,43765

(continúa)

Cuadro 5 (conclusión)

MATRIZ DE CORRELACIONES DE ORDEN CERO

Grupos de edades (Años)	Correlaciones por variable					
	REND.	INST.	MIG.	RMG.	MCAS.	RMAS
30 - 39						
MCAS.	0,09073	-0,49810	0,62886	0,82385	1,00000	0,63796
RMAS.	0,57669	-0,86707	0,60407	0,62603	-	1,00000
FEC.	-0,91851	0,88393	-0,41900	-0,11785	-0,34940	-0,59658
40 - 49						
MCAS.	0,18419	-0,54163	0,51060	0,69688	1,00000	-0,00099
RMAS.	-0,76653	0,53148	-0,02962	0,48520	-	1,00000
FEC.	-0,92296	0,76417	-0,30616	0,06478	-0,21648	0,71295

Cuadro 6

CORRELACIONES PARCIALES DE 1^{er}-ORDEN ENTRE FECUNDIDAD Y RENTA PER CAPITA, PARA GRUPOS DE EDADES

Variables fijadas	Correlaciones por grupos de edades (años)		
	20 - 29	30 -39	40 - 49
X ₁	-0,8795	-0,9504	-0,9203
X ₂	-0,9153	-0,9373	0,9227
X ₃	-0,8825	-0,8762	-0,8360
X ₄	-0,9221	-0,9227	-0,9172
X ₅	-0,7808	-0,7093	-0,8025

Para los grupos de edades 30-39 y 40-49 años, se observan las correlaciones, esto es:

$$r_{YX_6} \setminus r_{YX_5} \setminus r_{YX_3} \setminus r_{YX_4} \setminus r_{YX_1} \setminus r_{YX_2}$$

Nuevamente las variables económico-sociales y luego las variables demográficas. Cabe hacer notar que el valor de r_{YX_6} aumenta aún más en el grupo de mujeres de 40-49 años, alcanzando el valor de -0,92296.

Además, se destaca en el cuadro 6 que las correlaciones parciales que más se alteran, para los tres grupos de edades considerados en dicho cuadro, son las fijadas para X₅, correspondientes a la escolaridad. En otras palabras, cuando la escolaridad se mantiene fija, disminuye la correlación entre la fecundidad y la renta per cápita, manteniéndose siempre en niveles altos, lo que puede explicarse por la alta correlación entre la renta per cápita y la escolaridad, $r_{X_5X_6} = -0,82963$.

Siguiendo ahora con el análisis de regresión lineal múltiple, se presentan los resultados en el cuadro 7.

Para las mujeres con edades entre 15 y 19 años, la variable explicativa más importante es la demográfica, esto es la proporción de mujeres casadas en este grupo de edades. Esta variable explica el 84,97 por ciento de la variación total de la fecundidad. Le siguen en importancia la variable X₃, esto es la razón de masculinidad en ese grupo de edades. En consecuencia, el conjunto de variables X₁ y X₃ explican el 92,22 por ciento de la variación residual. Las cuatro variables restantes, de acuerdo con el criterio inicialmente enunciado, forman un conjunto que puede dejarse de lado, ya que no llegan a producir una reducción significativa en la variación residual. Sin embargo, podrían tomarse en cuenta, siempre que el objetivo fuese estimar la fecundidad con la máxima precisión posible, teniendo presente que la consideración de las seis variables llega a explicar el 96 por ciento de la fecundidad. Por esta razón, en el cuadro 5 se presentan las regresiones ajustadas Y' que toman en cuenta tanto el conjunto de variables significativas como el conjunto de todas las variables.

Cuadro 7

RESULTADOS DEL ANALISIS DE REGRESION LINEAL MULTIPLE DE LA FECUNDIDAD.
VALORES DE LOS COEFICIENTES DE DETERMINACION Y REGRESIONES AJUSTADOS

a) Valores para las variables independientes

Grupos de edades (Años)	Valores de los coeficientes de determinación para las variables independientes					
	X ₁	X ₃	X ₄	X ₆	X ₂	X ₅
15 - 19	84,97	92,22	95,04	95,21	95,34	96,00
20 - 29	X ₆ 78,56	X ₂ 85,58	X ₁ 87,64	X ₄ 91,16	X ₃ 98,22	X ₅ 98,28
30 - 39	X ₆ 84,36	X ₁ 91,50	X ₃ 94,03	X ₅ 97,18	X ₂ 98,99	X ₄ 99,57
40 - 49	X ₆ 85,18	X ₄ 85,61	X ₂ 85,96	X ₁ 86,43	X ₃ 86,98	X ₅ 87,02

b) Regresiones ajustadas

Grupos de edades (Años)	Regresiones ajustadas
15 - 19	$Y' = 50,6766 + 3,5852X_1 - 0,0322X_3$ $Y' = 18,6794 + 2,3581X_1 + 0,0779X_2 - 0,0648X_3 + 33,8449X_4 + 0,3314X_5 + 0,0073X_6$
20 - 29	$Y' = 284,1643 - 0,0817X_6$ $Y' = 159,3432 - 4,5264X_1 + 0,7664X_2 - 0,5528X_3 + 136,9669X_4 - 0,0466X_6$ $Y' = 133,1760 - 4,5602X_1 + 0,7687X_2 - 0,5218X_3 + 133,1760X_4 + 0,1719X_5 - 0,0445X_6$
30 - 39	$Y' = 607,4716 - 4,0803X_1 + 0,1164X_6$ $Y' = 476,2471 - 1,6268X_1 - 0,3031X_2 + 1,4181X_3 + 3,1448X_5 - 0,0883X_6$ $Y' = 596,7808 - 1,2891X_1 - 0,2361X_2 + 1,4405X_3 - 35,9396X_4 + 3,3104X_5 - 0,0795X_6$
40 - 49	$Y' = 94,7560 - 0,0463X_6$ $Y' = 146,6795 - 1,0276X_1 + 0,1190X_2 - 0,1216X_3 - 24,4813X_4 - 0,0705X_5 - 0,0503X_6$

Los hallazgos encontrados en este grupo de edades coinciden con los obtenidos para el Modelo Mundial, (15) donde X₁ también fue la variable más importante, para un conjunto de 44 países de diferentes niveles de desarrollo socio-económico y cultural. Aparentemente, por lo tanto, en este tramo de edad del período reproductivo, lo que diferencia principalmente las tasas de fecundidad es la mayor o menor proporción de mujeres casadas. En efecto, cuando se pasa de una proporción de 20,97 por ciento de mujeres casadas en la Región VIII (Paraná), a otra de 8,52 por ciento de la Región VI (Río de Janeiro y Guanabara), las tasas específicas de fecundidad cambian de 81,7 a 36,7 por mil muje-

res. Esta situación cambia cuando se consideran los grupos de mujeres con edades más avanzadas, pues las diferencias en cuanto a la proporción de mujeres casadas va disminuyendo, toda vez que al final del período reproductivo la gran mayoría de mujeres está casada.

Para el grupo de mujeres con edades entre 20 y 29 años la variable más importante fue la renta per cápita X₆ que llegó a explicar el 78,56 por ciento de la fecundidad, constituyendo por sí misma un primer conjunto. Forman un segundo conjunto las variables X₂, X₁, X₄, y X₃, las que alcanzan un coeficiente de 98,22 por ciento. La variable restante, X₅, no agrega ninguna contribución significativa. Se podría decir, por lo tanto,

que después de introducir en el modelo la renta per cápita, o no se introduce ninguna otra variable, o si se hiciera, se debería ir hasta la variable X_3 del segundo conjunto mencionado. Vale la pena observar que X_5 , que era la segunda variable en importancia en cuanto a los efectos brutos sobre la fecundidad, pasa a ser casi siempre la última variable en regresión. Esto se explica por la alta correlación entre renta per cápita y escolaridad: la entrada del ingreso per cápita en la regresión atenúa, por lo tanto, la influencia de la escolaridad.

Para el grupo de mujeres con edades entre 30 y 39 años, la variable explicativa más importante fue también el ingreso per cápita, la que llega a explicar el 84,36 por ciento de la fecundidad. Su introducción, junto con X_1 (proporción de mujeres casadas), fue significativa: alcanzan un nivel de explicación de un 91,50 por ciento. La mejor variable introducida después de X_6 y X_1 fue X_3 que, al igual que X_5 , no contribuye significativamente. Sin embargo, la introducción de las variables X_3 , X_5 y X_2 pasa a reducir significativamente la variación residual, con un coeficiente de determinación de 98,99 por ciento. La variable X_4 no aporta una contribución significativa.

Finalmente, para el grupo de mujeres con edades entre 40 y 49 años, X_6 es también la variable más importante en regresión: explica el 85,18 por ciento. Constituye, además, la única variable que reduce significativamente la variación residual. Aun considerando todas las variables en regresión, el coeficiente de determinación no excede 87,02 por ciento, que es el valor más bajo encontrado cuando se incluyen todas las variables.

Resumiendo, se puede decir que el indicador más sensible a las variaciones de las tasas de fecundidad a partir de los 20 años de edad, en las diez regiones estudiadas, fue el ingreso per cápita, esto es, un indicador económico y social, dada su alta correlación con la escolaridad. En cuanto al indicador demográfico saldo migratorio, no desempeñó ningún papel relevante en todo el análisis.

Comentarios

El estudio de la fecundidad para las diez regiones brasileñas, en función de algunas variables demográficas y socio-económicas, mostró un ajuste muy adecuado del modelo propuesto a los datos observados.

La variable más directamente responsable por el ajuste fue el ingreso per cápita, en el caso de la fecundidad de las mujeres de 20 años y más, y la proporción de mujeres casadas, en el caso de las mujeres menores de 20 años. Estas conclusiones nos llevan a pensar que si se conoce el ingreso per cápita de una región, puede estimarse la fecundidad por grupos de edades, con un alto grado de precisión. Esto constituye

un punto importante y que puede ser de gran utilidad para elaborar proyecciones de la población que toman en cuenta explícitamente un indicador de naturaleza económica.

Bibliografía

1. Mortara, G., "The Brazilian Birth Rate, its Economic and Social Factors", en *Culture and Human Fertility*, Nueva York, Greenwood Press, 1958.
2. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Conselho Nacional de Estatística, *Conjecturas sobre o nível da natalidade no Brasil e nas unidades da Federação em 1960*. Río de Janeiro, 1964. (Pesquisas demográficas, 6).
3. Madeira, J.L., "O IBGE e os estudos da fecundidade no Brasil: histórico e perspectivas da fecundidade", en *Ciencia e cultura*, vol. 24(10), octubre de 1972.
4. Milanese, M.L. y Silva, E.P.C., "Sub-registro de nascimentos no Distrito de Sao Paulo", en *Revista Saude Pública*, Sao Paulo, 2(1): 23-28, junio, 1968.
5. Mortara, G., "A natalidade e a fecundidade feminina no Brasil. Estudos de Estatística teórica e aplicada", en *Estatística Demográfica*, vol. 30, cap. V.
6. Naciones Unidas, "Methods of Estimating Basic Demographic Measures from Incomplete Data", en *Manual IV*, Nueva York, 1967, ST/SOA/Series A/42.
7. Merrick, T.W., *Interregional Differences in Fertility in Brazil, 1950 to 1970*, 1973 (mimeografiado).
8. Santos, J.L.F., *Projeção da população brasileira: 1970 a 2000*. (Trabajo a ser presentado a la XXV Reunión Anual de la SBPC).
9. IBGE, *Tabulaciones avanzadas del Censo demográfico de 1970*, Río de Janeiro, 1971.
10. Merrick, T.W., 1972, *Trends and Interregional Differences in the Birth Rate in Brazil, 1930-1970*. Belo Horizonte: Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional.
11. Blanch, J.M., *Factores estructurales y ecológicos en la fecundidad de Centro América y Panamá*, Trabajo presentado a la Conferencia Regional Latinoamericana de Población, México, 1970.
12. Coale, A.J., "Age Patterns of Marriage", en *Population Studies* (25), N° 2, julio, 1971.
13. Adelman, I., "An Econometric Analysis of Population Growth", en *The American Economic Review*, 53, junio, 1963.
14. Drakatos, C.G., "The Determinants of Birth Rate in Developing Countries: An Econometric Study of Greece", en *Economic Development and Cultural Change*, 17, N° 4, julio, 1969.
15. Singer, P., Berquó, E. y Santos, J.L.F., *Projeto latinoamericano do modelo mundial - Area demográfica*, 1973, (mimeografiado).

