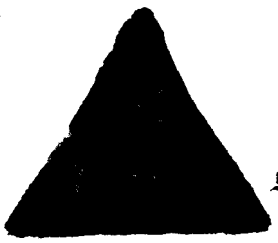


Centro de Investigación y Entrenamiento
en Seguridad (SIES)

20	MX	00	23	30	00
Fecha recibida: 20/8/76					
ARCHIVO de DOCUMENTOS					
Original NO SALE de la oficina					



1-1330



VS/m

recep

SEGURIDAD ESPERADA Y SEGURIDAD OBSERVADA EN
MEXICO RURAL:
UN MODELO DE FORMACION DE FAMILIA

Alberto Bayona Núñez
Investigador Asociado de
SIES B-2
Septiembre 1974-febrero 1975

I. INTRODUCCION

El conocimiento de los mecanismos biológicos y culturales que condicionan el comportamiento de la fecundidad se ha enriquecido notoriamente en las últimas décadas, conocimiento que se ha traducido en modelos relacionados con el número de nacimientos que tiene una mujer que vive en unión sexual y el espaciamiento en la secuencia de estos nacimientos. Estos modelos del proceso reproductivo ayudan a la interpretación de los datos empíricos y a la evaluación de los programas de acción. Un modelo adecuado muestra la importancia de las variables incluidas, sus modos de acción y sus efectos cuantitativos. Aún los modelos más simples permiten avanzar hacia la comprensión de posibles razones de las diferencias en los niveles de natalidad. El conocimiento ganado de los modelos puede facilitar esfuerzos para predecir cambios en los patrones de fecundidad (Sheps, 1965).

Sin embargo, dado el alto costo que implica la aplicación de los modelos estocásticos de simulación por la necesidad de construir historias de vida para cada mujer en particular, y debido a las limitaciones de su uso en áreas con cierto retardo tecnológico o con altos costos de computación, es preciso pensar en modelos más rudimentarios que permitan hacer una primera consideración de los factores biológicos que afectan la fecundidad y, a la vez, sirvan para evaluar resultados de encuestas y programas sobre la esterilidad.

Esto nos ha conducido a pensar en un modelo determinístico de valores esperados que, aún cuando no posee la flexibilidad y riqueza de resultados como un modelo estocástico, permite examinar el comportamiento "promedio" de un grupo de mujeres. Lo anterior supone que se trabaja con funciones promedio para todas las mujeres y que el resultado corresponde al valor agregado de cada historia de vida en particular^{1/}. Este funcionamiento permite que una vez sean definidas numéricamente las funciones integrantes del modelo, la construcción de la historia reproductiva se pueda hacer rápida y fácilmente con una máquina calculadora de escritorio.

^{1/} Al igual que en el cálculo de los promedios, el modelo estaría afectado por comportamientos extremos de la fecundidad de ciertos grupos de mujeres, lo cual repercute en el coeficiente de variación. Este último será menor en la medida que se trate de grupos homogéneos de población.

II. OBJETIVOS

El propósito de este trabajo es el de diseñar un modelo sencillo que permita calcular la historia reproductiva de una mujer que no controla la natalidad, a partir de las funciones biológicas que determinan el comportamiento de este fenómeno.

Aunque en principio el modelo se desarrolla para el comportamiento promedio de un grupo de mujeres con el fin de simplificar su operación, es posible hacer su extensión considerando varios subconjuntos de población de manera tal que puedan observarse comportamientos diversos o deseados. Igualmente es factible introducir al modelo las funciones de comportamiento de la mortalidad femenina o de separación por divorcio o viudez, levantando así algunas de las restricciones impuestas.

VII. EL MARCO DE REFERENCIA

El efecto de las variables biológicas y algunas de tipo cultural sobre el potencial de reproducción de cada sociedad se puede medir con cierto grado de aproximación en las comunidades que no controlan la natalidad (o lo hacen poco), a través de modelos analíticos o de simulación.

Para este examen, el marco de referencia necesario se encuentra en la observación del comportamiento de la mujer en su ciclo de vida reproductivo (ver esquema 1). Alrededor de los 15 años casi todas las mujeres son fértiles (cerca de 99 por ciento) y muy pocas estériles totalmente. Por el mismo tiempo de definición de su función reproductora se presenta, generalmente, la alternativa de que una mujer ingrese a la vida sexual activa, lo cual puede ser antes, en el momento o después de llegar a ser fértiles, las que llegan a serlo. Del grupo de mujeres que ingresan a la vida sexual activa unas son fecundas y otras no. Las que no lo son se pueden clasificar en: (i) las que son estériles antes de la iniciación marital; (ii) aquellas que por su propia voluntad no desean tener hijos; y (iii) las que siendo fértiles a la unión, devienen estériles antes del primer parto (Henry, 1953). Entre las fecundas que no utilizan métodos para controlar su natalidad existe una amplia gama de resultados posibles acerca del número de hijos nacidos vivos que llegan a tener. Este resultado depende fundamentalmente de la esperanza de vida marital y fértil, o sea, del tiempo de exposición al riesgo de embarazo y a los siguientes factores que afectan la fecundación: (Bourgeois, 1965):

1. Fecundabilidad

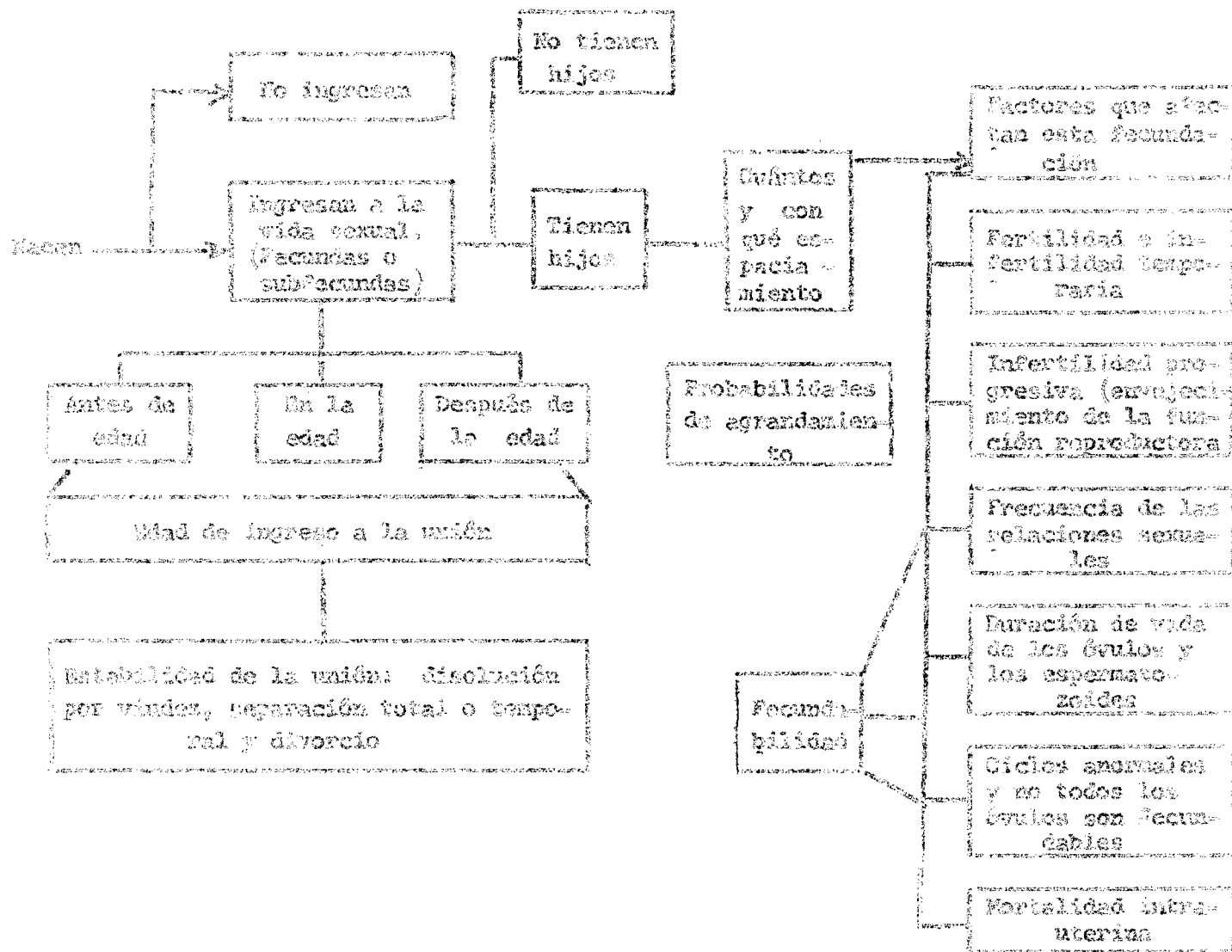
- 1.1. Frecuencia y patrones temporales de las relaciones sexuales
- 1.2. Duración de la vida de los óvulos y de los espermatozoides
- 1.3. Anormalidad de los ciclos y fecundabilidad de los óvulos

2. Esterilidad total y parcial

3. Mortalidad Intrauterina (Resultados de los embarazos y probabilidades de cada resultado)

4. Infertilidad temporal (Duración de los períodos no susceptibles asociados con los resultados de embarazos anteriores).

Esquema I



El Modelo

El modelo que se diseña es de valores esperados para una cohorte de mujeres se sometidas al riesgo de mortalidad. Estas mujeres avanzan en el tiempo y forman sus familias de acuerdo con probabilidades específicas según la edad de la mujer y la paridez.

El siguiente es el proceso de formación del modelo:

1. De una cohorte inicial de mujeres (f_0) una proporción (f_0) ingresa a la vida marital a una edad x con una varianza σ_x^2 . Esta proporción (f_0) se obtiene de aplicar a todas las mujeres (1) una probabilidad (n) de que un mujer ingrese a la vida marital en alguna fecha.
2. Al ingresar a la unión hay un grupo de parejas que son estériles (s_0), entendiéndose por "estériles" totalmente aquellas parejas que son incapaces de traer al mundo un hijo nacido vivo". (Vincent, 1950). Estas parejas representan una baja proporción del conjunto de las recién casadas jóvenes. El total de mujeres

que pueden reproducirse y tener al menos un hijo nacido vivo es igual a $2s_0^1$ ($s_0^1 = 1-s_0$), que corresponden al subconjunto de "mujeres fértiles en vida natural".

5. Sin embargo, existe una clase de infertilidad secundaria (Henry, 1953; Lonilda, 1973) o de parejas parcialmente estériles y que corresponde a aquellas mujeres o parejas que devienen estériles después de haber procreado uno o más hijos vivos (Vincent, 1950). Para evaluar esa "esterilidad de diversas órdenes", Vincent propuso la siguiente nomenclatura:

- s_0 : tasa de esterilidad de orden uno; proporción de las parejas totalmente estériles en el conjunto de las parejas;
- s_1 : tasa de esterilidad de orden uno, proporción de las parejas incapaces de tener un segundo hijo entre aquellas que ya han tenido un hijo;
- s_2 : tasa de esterilidad de orden n, proporción de las parejas incapaces de tener un enésimo hijo entre aquellas que ya han tenido un (n-1) ésimos hijos.

Así, el número de parejas fértiles después de un parto de orden i es:

$$F_i = \prod_{j=0}^{i-1} s_j^f ; \text{ donde } s_j^f = 1 - u_j \quad \prod = \text{producto sucesivo del término } \dots$$

4. Dado que estas parejas son fértiles, al estar sometidas a una fecundabilidad (p) , o probabilidad de quedar embarazada durante un mes, tendrán en un período de tiempo determinado $F_i \prod_{j=1}^m s_{j,i-1}$ concepciones que conducen a nacimientos de orden i y mensualmente tendrán $(F_i \prod_{j=1}^m s_{j,i-1}) p (1-p)^{m-1}$ concepciones dado el caso de que p tenga un valor constante. Bajo este supuesto se asigna una distribución geométrica para el tiempo de concepción con media $(1-p)/p$ y varianza $(1-p)/p^2$ (Sheps, 1964), que puede definirse como el tiempo promedio de demora en la concepción $\left[(1-p)/p = \mu \right]$.

5. Toda concepción tiene la probabilidad de terminar en una de las siguientes tres categorías:

- a) o en aborto, con probabilidad de abortar a_j ; o
- b) en nacimiento, con d_j probabilidad de tal terminación; o
- c) en un nacido vivo con probabilidad de ocurrencia b_j .

Dentro de cada rango de nacimientos deberá haber, por lo tanto, un número de concepciones c_j tal que multiplicado por b_j sea igual a $F_i \prod_{j=1}^m s_{j,i-1}$ nacidos vivos. Para los nacimientos de orden 1, por ejemplo, el proceso por el cual todas las parejas tendrán un hijo nacido vivo bajo el supuesto de que las probabilidades de terminación sean incondicionales (o independientes del resultado anterior) es:

1.1). $F_0 s_0^f b_0 = C_{1,1}$: primeras concepciones que terminan en primer nacido vivo y

1.2). $F_0 s_0^f (1-b_0) = C_{1,2}$: primeras concepciones que no terminan en nacido vivo;

2.1). $F_1 s_1^f (1-b_0) b_1 = C_{2,1}$: segundas concepciones que terminan en primer nacido vivo y

2.2). $F_1 s_1^f (1-b_1)^2 = C_{2,2}$: segundas concepciones que no terminan en nacido vivo,

3.1). $F_2 s_2^f b_1 (1-b_1)^{2-1} = C_{3,1}$: terceras concepciones que terminan en primer nacido vivo y

3.2). $F_2 s_2^f (1-b_1)^3 = C_{3,2}$: terceras concepciones que no terminan en nacidos vivos,

o sea que el total de nacidos vivos de rango 1 (b_1) será:

$$B_1 = E_0 \alpha_0^1 E_1 \sum_{j=1}^{\infty} (1-b_1)^{j-1} = E_0 \alpha_0^1 b_1 \frac{1}{1-(1-b_1)} = E_0 \alpha_0^1$$

el total de abortos que se producirán (A_1) serán:

$$A_1 = E_0 \alpha_0^1 \sum_{j=1}^{\infty} (a_1)^j = E_0 \alpha_0^1 a_1 \frac{1}{1-a_1}$$

y el total de mortinatos:

$$D_1 = E_0 \alpha_0^1 \sum_{j=1}^{\infty} (d_1)^j = E_0 \alpha_0^1 d_1 \frac{1}{1-d_1}$$

y el total de embarazos necesarios para obtener el total de nacidos vivos de orden 1 es: $E_1 = B_1 + A_1 + D_1$

5. El tiempo promedio que transcurre entre el ingreso a la unión y el nacimiento del primer hijo vivo estará dado por el promedio del tiempo de demora o espera a la primera concepción ($\frac{1-p}{p}$) más el tiempo gastado en la gestación tanto de los abortos y de los mortinatos como de los nacidos vivos. Así, el tiempo promedio al primer nacimiento será:

$$t_{n,1} = \frac{C_{1,1} A_1 + C_{2,1} D_1 + C_{3,1} E_1}{E_1} = \left[\frac{1}{p} + \alpha_{1,1} \right] A_1 + \left[\frac{1}{p} + \alpha_{2,1} \right] D_1 + \left[\frac{1}{p} + \alpha_{3,1} \right] E_1$$

siendo $\alpha_{n,1} = \frac{1}{p} + \alpha_{n,1} + SF_{n,1}$

y: $n = 1, 2, 3$: índices de aborto, mortinato y nacido vivo, respectivamente

i = rango de nacimiento

α = duración de la gestación

SF = esterilidad post-parto.

Para embarazos sucesivos, el valor de $C_{n,i}$ debe incluir el tiempo de esterilidad que sigue a una terminación de embarazo ($SF_{n,i}$)

7. Este tiempo promedio tendrá una varianza igual a $s_t^2 =$

$$s_t^2 = \frac{1-p}{E_1} \left[\frac{D_1 E_1}{i_1 i_1} (C_{i,1} A_1 - \bar{E})^2 + \frac{A_1 D_1}{i_1 i_1} (C_{i,2} D_1 - \bar{B})^2 + \frac{A_1 D_1}{i_1 i_1} (C_{i,3} E_1 - \bar{B})^2 \right]$$

8. El ciclo de vida reproductiva de la mujer se considera entre la edad media de ingreso a la unión hasta los 40 años, edad a la cual se supone que $p = 0$ y por lo tanto no hay posibilidad de nuevas concepciones. El número de hijos que puede tener la cohorte durante su vida reproductiva, se presenta claramente en la historia de embarazos que se diagrama a continuación:

Edad promedio inicial	Rango de nacimiento	Total nacimientos (N)	Total abortos (A)
\bar{x}	1	$F_0 s_0^1 b_1$	$F_0 s_0^1 \sum_{j=1}^{20} a_1^j$
$\bar{x} + t$ $0,1 \quad 0,2 \quad 0,3 \dots 0,9$	2	$F_0 s_0^1 b_2$	$F_0 s_0^1 \sum_{j=1}^{20} a_2^j$
$\bar{x} + t$ $0,1 \quad 0,2 \quad 0,3 \dots 0,9$	n	$F_0 s_0^1 b_n$	$F_0 s_0^1 \sum_{j=1}^{20} a_n^j$

Total mortuoratos

$$M = F_0 s_0^1 \sum_{j=1}^{20} d_1^j + F_0 s_0^1 \sum_{j=1}^{20} d_2^j + F_0 s_0^1 \sum_{j=1}^{20} d_n^j$$

Total embarazos

$$A = A_1 + A_2 + \dots + A_n$$

9. El modelo preferido constituiría así:

(i) Total de nacimientos vivos:

$$N = \sum_{j=1}^n F_0 s_0^1 b_j = F_0 s_0^1 (b_1 + b_2 + \dots + b_n) = F_0 \bar{b} s_0^1$$

(ii) Total de abortos:

$$A = A_1 + A_2 + \dots + A_n = F_0 s_0^1 \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^{20} a_i^j = F_0 s_0^1 \sum_{i=1}^{20} \frac{a_i}{1-a_i} = F_0 \bar{a} s_0^1$$

(iii) Efecto de mortalidad:

$$D = P_0 \cdot \frac{1-d_1}{1-d_2} \sqrt{\frac{1-d_1}{1-d_2}} + P_0 \cdot \frac{1-d_1}{1-d_2} \frac{1}{2} \sqrt{\frac{1-d_1}{1-d_2}} \dots$$

$$= P_0 \cdot \frac{1-d_1}{1-d_2} \prod_{i=1}^n s_{i-1}$$

10. El número medio de embarazos, nacidos vivos, abortos y mortinatos por mujer casada se obtiene dividiendo el total por L_0 , y de esta forma se puede constituir una historia de embarazos a cada edad de la mujer.

Ilustración aritmética del modelo

Con el fin de ilustrar el funcionamiento del modelo, se presenta un ejemplo utilizando la siguiente información parcial obtenida de la encuesta de FEOCAL en México.

Esterilidad: Se tomó como función de la edad, independiente del rango de nacimientos. Se utilizaron los valores numéricos dados por Bourgeois (1965) como modelo para América Latina, bajo el supuesto de que la fertilidad o infertilidad se pueda medir a partir de las probabilidades de embarazo.^{1/}

AMÉRICA LATINA: PROBABILIDADES DE QUE UNA MUJER SEA FÉRTIL DURANTE LOS PRÓXIMOS 2.5 AÑOS

Edad	15.0	17.5	20.0	22.5	25.0	27.5	30.0	32.5	35.0	37.5
Probabilidad de Fertilidad s ²	.951	.943	.936	.933	.925	.913	.900	.880	.859	.825
(cont.) Edad	40.0	42.5	45.0	47.5	50.0	52.5				
(cont.) s ²	.730	.720	.625	.480	.270	0				

Fuente: Bourgeois - 1965.

Sin embargo, a partir de los 35 años estos valores de fertilidad son mayores que los hallados por Henry (1961) para poblaciones de origen europeo, y debe tenerse

^{1/} Esta información se reemplazará posteriormente por una función de esterilidad utilizando información de la encuesta. El uso parcial de la información recogida en FEOCAL para México, Perú y Costa Rica muestra que las probabilidades de embarazo se ajustan muy bien a una curva de Gompertz, con un coeficiente de correlación curvilínea superior a 0.98 y valores de χ^2 no significativos al 1 por ciento.

Se supuso que la esterilidad que sigue a un aborto tiene una duración media de un mes y, haciendo las diferencias de los esperanzamientos intergenésicos según que el resultado de la concepción anterior implique sílo: (a) un aborto; (b) un nacimiento o (c) un nacido vivo; se obtuvo el tiempo adicional de esterilidad post-parto. Los resultados fueron:

(i) esterilidad post-aborto (SP_A): hipótesis de 1 mes;

(ii) esterilidad post-nacimiento: 3.1 mes;

(iii) esterilidad post-nacido vivo: 7.26 meses.

Parece ser que la esterilidad post-parto viene una duración mayor a mayor edad. Lo que conduciría a casos similares a los que se advirtieron para los abortos.

Período de gestación: se tomaron como valores promedio, en meses:

Gestación de un aborto : $g_A = 3$

gestación de un nacimiento : $g_D = 9$

Gestación de un nacido vivo: $g_B = 9$

presente que de acuerdo con el mismo Demogeois, la esterilidad en estos últimos países es menor que la supuesta para América Latina.

Terminación de los embarazos. Utilizando información preliminar de la historia de embarazos se obtuvo para México la distribución media para todas las edades de la terminación de los embarazos. Los valores son:

- Proporción de embarazos que terminaron en nacidos vivos; $b = 0.900$
- proporción de embarazos que terminaron en abortos; $a = 0.075$
- proporción de embarazos que terminaron en mortinatos; $d = 0.025$

Estos valores se supusieron constantes para todas las edades, supuesto que pueda conducir a sobrestimar el tiempo de duración de los primeros espaciamientos intergenésicos mientras tendería a subestimar los últimos en la medida en que los abortos sean una función creciente con la edad.

Fertilidad temporal: Este dato se obtuvo en forma muy aproximada a partir del cómputo de los espaciamientos intergenésicos hecho por Fernández (1974, Cuadro 1).

Fecundabilidad - Se utilizó la estimación hecha por Pinto (1974) de fecundabilidad promedio para mujeres recién casadas. El valor hallado fue $p = 0.166$ y, por tanto, el tiempo de demora (o espera) en la concepción se calculó como $1/p = 5.95$ (5 meses).

A excepción de la función de esterilidad, se supone que los valores de las funciones anteriores no variaban con la edad de la mujer.

CUADRO 2

MEXICO: MODELO DE HISTORIA DE EMBARAZOS PARA UNA COHORTE DE 100 000 MUJERES CON FERTILIDAD NATURAL 2/

EDAD INICIAL (AÑOS)	TOTAL DE MUJERES FÉRTILES	Nº MUJERES NACIDAS VIVAS	TOTAL ACU- MULADO DE MAD. VIVOS	PROBABLE DE MUJERES POR MUJER (ACUM.)	ABORTOS #	TOTAL ACU- MULADO DE ABORTOS	PROBABLE DE ABOR- TOS POR MUJER (ACUM.)	Nº DE MORTOS POR MORTALIDAD	TOTAL ACU- MULADO DE MORTALIDAD	PROBABLE DE MORTA- LIDAD POR MORTALIDAD (ACUM.)	PROBABLE DE CREC- CIMIENTO DE MUJERES POR MORTA- LIDAD (MORT.)	ESPERANZAMIENTO EN AÑOS (MORT.)
17.5	94.800	94.800	94.800	0.95	7.687	7.687	0.08	2.490	2.490	0.02	1.05	16
18.6	94.800	94.800	189.600	1.90	7.607	15.274	0.15	2.490	4.860	0.05	2.10	24
19.6	89.112	89.112	278.712	2.69	7.225	22.499	0.29	2.285	7.145	0.07	2.09	9
22.7	89.112	89.112	367.824	3.58	7.225	29.724	0.29	2.285	9.430	0.09	1.85	9
24.7	70.304	70.304	438.128	4.95	5.700	35.424	0.36	1.800	11.230	0.11	1.65	9
26.6	65.091	65.091	503.199	5.09	5.275	40.707	0.41	1.667	12.900	0.19	1.57	9
28.6	56.973	56.973	552.332	5.69	4.814	45.521	0.46	1.522	14.422	0.14	1.22	9
30.5	52.826	52.826	615.963	6.26	4.292	49.814	0.50	1.370	15.792	0.16	0.92	9
32.5	47.024	47.024	662.982	6.69	3.813	53.627	0.54	1.226	16.990	0.17	7.34	9
34.4	41.826	41.826	710.806	7.10	3.275	57.370	0.58	1.080	18.004	0.19	7.66	9
36.4	40.392	40.392	750.409	7.50	2.712	60.085	0.61	1.036	19.020	0.19	3.90	9
38.2	33.646	33.646	782.055	7.82	2.115	62.277	0.64	0.95	20.056	0.20	3.60	9
40.1	26.048	26.048	809.943	8.10	2.115	65.672	0.66	0.80	20.765	0.21	0.37	9
42.2	26.048	26.048	836.091	8.36	2.115	67.787	0.68	0.69	21.474	0.21	9.23	9
44.1	18.703	18.703	854.794	8.55	1.523	69.310	0.69	0.67	21.936	0.22	0.46	9
46.1	11.739	11.739	866.533	8.67	0.92	70.262	0.70	0.61	22.547	0.22	9.59	9
48.1	5.695	5.695	872.228	8.72	0.57	70.719	0.71	0.44	22.963	0.22	9.65	9
50.0	5.695	5.695	877.923	8.78	0.57	71.276	0.72	0.44	23.385	0.22	9.72	9

1/ ESTA MUJER A SU VEZ SE UTILIZÓ EL MODELO PRELIMINAR EN LAS FASES ANTERIORES.

2/ ESTE VALOR SE MANTIENE CONSTANTE DEBIDO AL SUPUESTO DE CONSTANCIA SEGÚN EDAD DE LAS MUJERES EN ADOLESCENCIA.

RESULTADOS

En el Cuadro 1 se presentan los resultados del modelo. Se simula para México, la historia probable de embarazos de una cohorte de 100 000 mujeres y el tamaño de familia de una mujer promedio a diferentes edades.

De acuerdo con el modelo, una mujer mexicana que hubiese ingresado en unión marital a los 17,5 años y vivido en ella hasta los 50 años, hubiera tenido en promedio 9 hijos (8.8) mientras que el promedio declarado por las mujeres que manifestaron no utilizar anticonceptivos fue de 7.9 según la encuesta para esta región, o sea, 90 por ciento del potencial reproductivo teórico de estas mujeres.

Por otra parte, si se compara la edad observada promedio de las mujeres al tener cada hijo (para los primeros 12 nacidos vivos) y la estimada según el modelo (Cuadro 2), se tiene que hasta el octavo nacimiento hay una correspondencia casi perfecta entre la edad observada y la estimada y a partir de ese punto se inicia una desviación marcada, siendo la edad estimada mayor que la observada.

La pregunta a realizarse es: qué factores originan la diferencia entre el promedio de hijos nacidos vivos tenidos por mujer que se halló en la encuesta y el estimado como teórico para esa población que no controla su población, y por qué ese comportamiento desviante a partir de los 35 años.

La diferencia entre los promedios de hijos declarados y calculados se debe en este caso específico a: 1) omisión en la declaración por parte de las madres; y 2) incertidumbre debido a la estimación burda hecha de las funciones, especialmente de la fertilidad y a los supuestos de fecundabilidad y esterilidad post-parto constantes. Sin embargo, parece ser que el factor primordial de la diferencia es el error introducido en la encuesta por el olvido, apreciación que se corrobora con la estimación hecha utilizando el método de Brass (Vila, 1974).

En cuanto a las diferencias en la duración de los espaciamientos intergenésicos, la observación realizada por Henry (1955) y Potter (1965) muestra que éstos son más largos para los últimos nacimientos, observación que confirmó Fernández (ib.) para los países de PECPAL-Rural. Sin embargo, la diferencia entre la edad media de las

medida el número de veces en las que se ha observado el estado de una cierta calidad en un grupo de individuos en cuanto se trata de colectivos diferentes, con diferentes posibilidades de ocurrencia, como es, la observación de la longitud de los individuos en los años de procreación que hay entre los ejemplares de una y otra generación. En un caso longitudinal de diferentes edades o generaciones pondría en evidencia este comportamiento.

Gráfico 2

GRÁFICO 2. EDAD MEDIA DE LAS MARES Y MADRUGUEO DE SUS 12 PRIMEROS HIJOS SIGUEN RÁPIDO DE MADRUGUEO - VALORES OBSERVADOS Y ESTERADOS

Edad de la madre	Edad media $\frac{1}{2}$ observada	Edad media esperada	$\frac{2}{x}$
1	16.7	16.6	
2	19.7	20.8	
3	22.6	22.7	
4	24.7	24.7	
5	26.6	26.6	
6	28.4	29.5	
7	32.2	32.5	0029 *
8	33.7	34.4	0142 *
10	35.2	36.4	0396 *
11	36.0	38.3	1044 *
12	37.3	40.2	2233 *

* Valores significativos al nivel del 5 por ciento.

$\frac{1}{2}$ Datos obtenidos por Vilain Médica.

CONCLUSIONES - USOS DEL MODELO

El modelo expuesto se ha visto restringido en su ilustración numérica como medio de evaluación y predicción por el hecho de suponer sus componentes como constantes con respecto a la edad.

Sin embargo, su utilidad se manifiesta al describir el proceso de formación de las familias poniendo de presente la interacción de las funciones biológicas; lo que permite evaluar la significación de los diferentes valores asumidos para los componentes.

A diferencia de la mayoría de los modelos ya desarrollados, el presente da especial énfasis a la esterilidad de la mujer según su paridez (o su edad). Generalmente el valor numérico de la esterilidad se ha incluido en el cálculo de la fecundabilidad, pensando que la esterilidad (primaria y secundaria) incide sobre la probabilidad que tiene una mujer de concebir durante un mes x . El cálculo de la fecundabilidad ha tenido un relativo éxito para las mujeres primíparas, pero dado que la fecundabilidad parece su función tanto de la edad como de la paridez, su cálculo para mujeres múltiparas es muy impreciso debido a que el tiempo que transcurre entre la terminación de un parto y una nueva concepción incluye el período aún indeterminado de esterilidad post-parto, período no susceptible de concepción y que no debe ser incluido en el cálculo de la fecundabilidad.

Parece ser entonces que, en una comunidad que no controle la natalidad y mantenga sus patrones de reproducción invariables, podría ser más fácil conocer el comportamiento de la esterilidad a partir del cálculo de las probabilidades de agrandamiento que el comportamiento de la fecundabilidad según paridez de la madre. Este conocimiento (de la esterilidad) nos permite trabajar con más flexibilidad en los modelos que tengan en cuenta la edad o paridez, en cuanto no es preciso suponer constante la fertilidad de la mujer al asumir un valor para la fecundabilidad. Igualmente es válido en la evaluación de los programas de planificación familiar en la medida que detecta las edades que hay que cubrir sin gasto excesivo de recursos entre mujeres infértiles.

Una primera recomendación que se saca de la descripción anterior es la de estudiar estadísticamente la esterilidad en sociedades con fecundidad natural y en diferentes estratos socio-económicos, lo que permitiría examinar el proceso de cambio de la fecundidad y el impacto que sobre ésta se pueda producir debido a una disminución en la infertilidad como consecuencia de un mejor estado sanitario y nutricional de la comunidad.



Además, una mejora de las condiciones de salud puede conducir a un incremento en la fecundabilidad, aunque algunos resultados para diferentes países no lo sugieran así (Loridon, 1973). Las probabilidades de diferentes terminaciones de los embarazos así como, como se vió, como medio de ampliar los espaciamientos genésicos, por lo tanto, nos conducen en las tasas de abortos espontáneos conducirían a reducciones en el tiempo promedio transcurrido entre hijos nacidos vivos.

En cuanto a la esterilidad post-parto, es preciso estudiarla en mayor detalle y por estratos socio-económicos para ver su impacto en la fecundidad total, ya que el desconocimiento en este materia es muy grande.

REFERENCIAS

- Arriaga (G.),
1965 "Los factores de la fecundidad no dirigida". *Vegetación* 1
(Traducción de CEPLADE, DS N° 12, 1962).
- Fernández (G.),
1974 "Factores que influyen en los intervalos inter-nacimientos de
mujeres que viven en zonas rurales y semi-urbanas de
América Latina". CEPLADE, SISP B-1.
- Levy (L.),
1953 Fécondité des mariages. Nouvelle Méthode de Mesures
Travaux et documents, Cahier 16. IUED, Presses Universi-
taires de France.
-
1964 "Some Data on Natural Fertility". *Eugenics Quarterly* 8
pp. 51-51.
-
1965 "French Statistical Research in Natural Fertility", en
Public Health and Population Change; ed. por M. Sjaeps y
J.C. Ridley. University of Pittsburgh Press, pp. 65-107.
- Levy (L.),
1974 "Natural Fertility in Rural Areas of Latin America: An
Analysis Employing a Mathematical Model to Detect Deviations
From the Rutterite Age Specific Pattern". CEPLADE, *Estudios*
preliminar.
-
1973 Aspects Biométriques de la Fécondité Humaine. Travaux et
documents, Cahier N° 69. IUED, Presses Universitaires de
France.
-
1974 "Fecundabilidad y edad de la mujer en los sectores rurales
y semi-urbanos de cuatro países latinoamericanos". CEPLADE,
SISP B-1.
- Levy (L.) et al.,
1965 "Applications of Field Studies to Research on the Physiology
of Human Reproduction: Lactation and its Effects upon Birth
Intervals in Eleven Punjab Villages, India", en Sjaeps y
Ridley, ed., pp. 377-99.
- Levy (L.),
1964 "On the Time Required for Conception". *Population Studies*
XVIII, 1.
-
1965 "Applications of Probability Models to the Study of Patterns
of Human Reproduction", en Sjaeps y Ridley ed., pp. 377-99.
-
1969 "Simulation Methods and the Use of Models in Fertility
Analysis", IUSSP Conference, London.
- Vincent (P.),
1950 "La Stérilité Physiologique des Populations". *Population*
5 (1), pp. 45-64.