

BONGAARTS: UN MODELO DE FECUNDIDAD Y SU APLICACIÓN EN ESPAÑA

Josune AGUINAGA ROUSTAN
Universidad Nacional de Educación a Distancia

ABSTRACTS

La aplicación del modelo de Bongaarts supone un paso más en el conocimiento de la fecundidad en España. En este artículo se proporciona una visión detallada del modelo de Bongaarts. Se efectúa su aplicación en España, mediante la obtención, a través de la Encuesta de Fecundidad, de los índices que se utilizan para el modelo, que son: índice de nupcialidad, índice de contracepción, índice de aborto e índice de infecundabilidad. A pesar de que el modelo se cumple en España es considerado poco explicativo por la autora, que desarrolla una crítica del modelo desde un punto de vista sociológico.

The application of Bongaarts's model is one step more in the knowledge of Spanish fertility. The paper suply information in detail about the model of Bongaarts. Also carry out the application of this model in Spain, through the obtention by the Fertility Survey the index of model: index of marriage, index of contraception, index of abortion, index of fecondability. In spite of this model can be validate for Spain, is considered not much explanatory by the author, who does a sociological criticism of this model.

L'aplication du model de Bollgaarts est une avance auprès de la connaissance de la fecondité dans l'Espagne. Dans cette article on montre le model de Bongaarts avec profundité. On fait leur application dans l'Espagne avec l'obtention sur la base de l'Enquête de Fecondité de les index du model: index de nuptialité, index de contraception, index d'avortement, index de fecondabilité. Malgré le model peut être validé dans l'Espagne, il est considéré peu explicatif par l'auteur, qui developpe une critique au point de vu sociologique.

BONGAARTS: UN MODELO DE FECUNDIDAD Y SU APLICACIÓN EN ESPAÑA

Josune AGUINAGA ROUSTAN

1. Los modelos de variables en el estudio de la fecundidad

1.1. Variables intermedias y variables próximas

Desde que en 1956 Davis y Blake elaboraron el modelo de fecundidad por medio de las variables intermedias, se han sistematizado mucho los estudios sobre fecundidad (Davis y Blake, 1967).

El sistema analítico de *variables intermedias* consiste en la desagregación del proceso mediante el cual nace una persona, y que gira en torno a tres momentos clave que son (1) el coito, (2) la concepción y (3) la gestación y el parto, dando lugar a once variables relacionadas con la fecundidad. Este sistema analítico se revisa por Bongaarts, que lo convierte en el modelo de *variables próximas* mediante su elaboración y traducción a los momentos actuales, las variables próximas parten de tres variables biológicas: (1) el intervalo estéril en el postparto, (2) el intervalo fértil (desde la primera ovulación postparto hasta la concepción) y (3) el tiempo de embarazo completo para el que existen pocas variaciones y se puede asumir una duración constante de nueve meses (Bongaarts y Potter, 1983: 5).

Estas variables son a su vez las únicas susceptibles de verse afectadas por factores socioeconómicos y ambientales según Bongaarts o culturales según Davis y Blake. Para entender mejor las diferencias, he elaborado el Cuadro I, en el que se pueden observar juntos ambos conjuntos de variables.

Comparados de esta forma se percibe que las variables intermedias dotan al modelo de un contenido sociológico mientras que las variables próximas muestran la relación de la fecundidad con variables biológicas.

El modelo que establece Bongaarts (Bongaarts y Potter, 1983: 78 y ss) queda resumido en cuatro factores, siendo éstos *la lactancia materna, el aborto, el control de la natalidad y la exposición al coito*, cuya característica principal es la influencia directa de dichas variables en la fecundidad.

Estos factores, siguiendo el modelo, vienen determinados por variables socioeconómicas, de salud y nutricionales. Considera Bongaarts que todas ellas se encuentran fuera de su modelo, pero en relación a las variables socioeconómicas, a partir de las aportaciones de Andorka, Hawthorn, Freedman y otros autores, critica que no existe ningún acuerdo general sobre la incidencia que pudieran tener sobre la fecundidad.

En este artículo vamos a describir las variables tal y como las desarrolla Bongaarts para posteriormente aplicar el modelo al caso español.

El concepto de fecundidad natural es el punto de partida que utiliza Bongaarts para llevar a cabo su modelo. La elaboración de las variables es relativamente compleja, como vamos a observar más adelante.

1.2. Concepto de Fecundidad Natural

Dentro del ámbito concreto de este trabajo, tenemos que empezar por definir el término de *fecundidad*, que, en demografía, es el "fenómeno relacionado con los nacimientos vivos considerados desde el punto de vista de la mujer, de la pareja o muy excepcionalmente del hombre" (Pressat, 1987: 70). Vemos por tanto que no es un fenómeno aséptico sino que en sí mismo tiene mucho contenido, ya que hasta que se origina un nacido vivo se producen muchos hechos anteriores. Concretamente el término *fecundidad* es el mismo que en inglés *fertility*, el cual traducido literalmente sería *fertilidad*. En castellano fertilidad es un concepto que se refiere a la fecundidad natural¹. Aunque se están realizando esfuerzos notorios por dar a los Estudios de Población una terminología consensuada y que para todos los investigadores los conceptos signifiquen lo mismo, la falta de uniformidad es todavía importante.

1. El *Diccionario* de la Real Academia asocia este término con la tierra, no con los humanos.

Cuadro I
 Davis y Blake - Variables Intermedias
 Bongaarts - Variables Próximas

<p><i>I. Factores que afectan la exposición al coito</i></p> <p>A. Los que rigen la formación y disolución de las uniones en la edad fértil</p> <p>1. Edad de iniciación en las uniones sexuales</p> <p>2. Celibato permanente: proporción de mujeres que nunca participan en uniones sexuales</p> <p>3. Intervalo de pérdida del periodo reproductivo transcurrido después de las uniones o entre ellas</p> <p>a. Cuando las uniones se rompen por divorcio, separación o abandono</p> <p>b. Cuando las uniones se rompen por muerte del marido</p> <p>B. Los que rigen la exposición al coito dentro de las uniones</p> <p>4. Abstinencia voluntaria</p> <p>5. Abstinencia involuntaria (a causa de impotencia, enfermedad, separaciones inevitables, pero temporales)</p> <p>6. Frecuencia del coito (excluyendo los periodos de abstinencia)</p>	<p><i>I. Intervalo estéril postparto</i></p> <p><i>II. Intervalo fértil</i></p> <p><i>III. Tiempo de gestación</i></p> <p>De ellas se deducen los siete determinantes próximos:</p> <p>1. Matrimonio y disolución del mismo</p> <p>2. Esterilidad</p> <p>3. Esterilidad postparto</p> <p>4. Fecundabilidad natural o frecuencia del coito</p> <p>5. Uso y efectividad de la contracepción</p> <p>6. Mortalidad intrauterina espontánea</p> <p>7. Aborto provocado</p>
<p><i>II. Factores que afectan al riesgo de concebir</i></p> <p>7. Fertilidad o esterilidad, afectadas por causas involuntarias</p> <p>8. Uso o no uso de la contracepción</p> <p>a. Por medios mecánicos o químicos</p> <p>b. Por otros medios</p> <p>9. Fertilidad o esterilidad afectadas por causas voluntarias (esterilización, subincisión, tratamiento médico, etc.)</p>	
<p><i>III. Factores que afectan a la gestación y al éxito en el parto</i></p> <p>10. Mortalidad fetal por causas involuntarias</p> <p>11. Mortalidad fetal por causas voluntarias</p>	

Por ejemplo si tomamos a Joaquín Leguina (1973: 221) encontramos también algunas diferencias y matices, "la fecundidad es el estudio de los nacimientos desde el punto de vista de la concepción, la *fecundidad* es, por tanto, resultado de un conjunto de factores que pueden dividirse, en primera aproximación, en dos clases: aquéllos en que interviene directamente la voluntad de la pareja procreadora, en tal caso hablaremos de la resultante como *fecundidad dirigida*, y aquellos factores que influyen sobre la fecundidad, pero que no dependen directamente de la voluntad de la pareja; a la resultante de este último conjunto la denominaremos *fertilidad*".

A este propósito ha cobrado enorme importancia el matiz, si así se puede llamar, de búsqueda del término que mejor exprese el fenómeno de la fecundidad en ausencia de planificación familiar específica. Se ha acuñado el término de *fecundidad natural* por L. Henry que hace referencia a los resultados finales de la fertilidad cuando los únicos factores que actúan son los culturales, religiosos, etc. que influyen en la adopción de un modelo de tamaño de la familia o de número de hijos, parecido dentro del grupo, pero en la que no se produce planificación "racional" e individual de la familia (Bongaarts y Potter, 1983: 21). Henry muestra que aunque los niveles de *fecundidad natural* varíen, principalmente porque varían los modelos de matrimonios, su fórmula es relativamente invariable.

Este concepto es ampliamente discutido y aplicado con otros criterios por muchos autores, entre ellos Bourgeois-Pichat. Los resultados que aportan ambos autores, aun trabajando sobre la misma sociedad –los hutteritas–, son diferentes:

Edad	Louis Henry (1)	Bourgeois-Pichat (2)
	Fecundidad natural ‰	Fecundidad natural ‰
15–19	—	471
20–24	435	—
25–29	407	463
30–34	371	441
35–39	298	420
40–44	152	392
45–49	22	371
50–54	—	350

(1) Cita extraída de Pressat, 1989: 73.

(2) Cita extraída de Hawthorn, 1970: 11.

Por su parte, Bongaarts se acoge a la fórmula modificada de Louis Henry por Coale y Trussel, que está elaborada en torno al nivel relativo de la fecundidad marital:

Edad	Nivel relativo de fecundidad marital
20-24	100
25-29	94
30-34	86
35-39	70
40-44	36
45-49	5

Cita extraída de Bongaarts y Potter, 1983: 22

Hawthorn considera que la discusión sobre *fecundidad natural* gira en torno a dos términos: la *fecundabilidad*, que es la probabilidad de concebir dentro del ciclo menstrual, y la segunda que es la *muerte fetal* (Hawthorn, 1970: 120).

No son los únicos autores que trabajan sobre estos temas, hay muchos más: Knodel, James, Eaton, Mayer, Sheps y un largo etcétera, aunque ninguna fórmula se ha impuesto sobre la elaborada por Henry, que sigue siendo la de mayor uso.

2. El Modelo de Bongaarts

Pasamos a continuación a desarrollar el modelo de Bongaarts en el marco teórico en el que se hacen explícitas las fórmulas matemáticas utilizadas por éste para definir cada una de las variables.

2.1. Tasa de Fecundidad Marital

La primera ecuación (proporción de casados) es el resultado de poner en relación la tasa (total) de fecundidad (TFR), la tasa de fecundidad marital (TM) y el índice de proporción de casados, que es en realidad la incógnita. Este último se calcula como el promedio del peso de la proporción de casados por edad específica con el peso específico de las tasas de fecundidad marital, (fórmula 1), o bien despejando de la fórmula 2.

$$C_m = \sum m(a) g(a) / g(a) \quad (1)$$

TFR = Tasa total de Fecundidad

TM = Tasa total de fecundidad matrimonial

C_m = Índice de proporción matrimonial

$m(a)$ = Media ponderada de la proporción de casadas por edad específica

$g(a)$ = Tasas específicas de Fecundidad marital

La ecuación general es:

$$\text{TFR} = C_m \cdot \text{TM} \quad (2)$$

2.2. *Contracepción*

En cuanto a la contracepción estimada sobre la fecundidad marital será la interacción entre la práctica de la contracepción y la fecundidad natural.

$$\text{TM} = C_c \cdot \text{TNM} \quad (3)$$

siendo:

TNM = Tasa de Fecundidad Natural Matrimonial

C_c = Índice de contracepción

($C_c = 1$ cuando no se practica la contracepción, $C_c = 0$ cuando todas las mujeres utilizan contracepción, entonces $\text{TM} = 0$)

$$C_c = 1 - 1.18 \text{ ue}$$

donde,

u = Promedio de la proporción de mujeres casadas que usan contracepción (tasas promedio de uso por edad específica)

e = Promedio de la efectividad de métodos anticonceptivos.

sustituyendo en (2) se obtiene,

$$\text{TFR} = C_m \cdot C_c \cdot \text{TNM} \quad (4)$$

2.3. *Aborto*

El *índice de aborto* inducido se define como la razón entre la tasa total de fecundidad observada y la tasa de fecundidad en ausencia de aborto inducido.

$$C_a = \text{TFR} / (\text{TFR} + A)$$

Modificando la ecuación anterior de acuerdo al nuevo índice que está interfiriendo en la relación de la tasa total de fecundidad y la tasa de fecundidad marital tenemos,

$$\text{TFR} = C_m \cdot C_c \cdot C_a \cdot \text{TNM} \quad (5)$$

2.4. Lactancia

El índice de infertilidad lactacional da lugar a una nueva fórmula en la que aparece el elemento de "tasa de fertilidad" para la "tasa de fertilidad natural marital" en ausencia de lactancia,

$$TNM = C_i \cdot TF$$

donde,

$$C_i = 20 / (18,5 + i)$$

siendo

C_i = Índice de infecundabilidad por lactancia

i = Promedio de la infecundabilidad desde el nacimiento hasta la primera ovulación postparto²,

Sustituyendo la fórmula anterior en la ecuación (5) tenemos que,

$$\boxed{TFR = C_m \cdot C_c \cdot C_a \cdot C_i \cdot TF} \quad (6)$$

Esta última ecuación es el modelo que elabora Bongaarts para aplicar a la fecundidad y poner en relación las cuatro variables próximas.

Bongaarts logra determinar que, en función de que en el ámbito social en el que se realiza el estudio se produzca baja natalidad o alta natalidad, la variable explicativa será bien la anticoncepción o bien la infecundidad originada por la lactancia.

3. Validación del modelo

La varianza se elabora a partir de dos variables, la *tasa de fecundidad observada* y la *tasa de fecundidad estimada*. Para ello se obtienen a partir de la *Encuesta de Fecundidad* ambas tasas, para 23 países en desarrollo y 8 países desarrollados. Al margen de la encuesta de fecundidad se toman 10 poblaciones definidas sobre las que se puede hacer reconstrucción histórica de dichas tasas.

Las tasas, tanto observadas como estimadas, son las siguientes:

2. Si no se practica la lactancia y la abstinencia postparto, el intervalo gésico dura en promedio 20 meses. Esto es la suma de: 1,5 meses de anovulación postparto, 7,5 meses el tiempo de espera para la concepción, 2 meses de tiempo añadido por la mortalidad intrauterina espontánea y 9 meses de embarazo completo.

Países	Fechas de los datos	Tasa de fec. observada	Tasa de fec. estimada
PAÍSES EN DESARROLLO:			
Bangladesh	1975	6.34	6.54
Colombia	1976	4.57	4.80
Costa Rica	1976	3.69	3.21
República Dominicana	1975	5.85	5.47
Guatemala	1972	7.05	6.59
Hong Kong	1978	2.26	2.34
Indonesia	1976	4.69	4.71
Jamaica	1976	4.32	4.63
Jordania	1976	7.41	7.13
Kenia	1976	8.02	7.72
Corea	1970	3.97	3.81
Líbano	1976	4.77	4.72
Malasia	1974	4.76	5.81
México	1976	5.73	5.73
Nepal	1976	6.37	7.02
Pakistán	1975	7.02	7.37
Panamá	1976	4.57	4.09
Perú	1977	5.11	4.92
Filipinas	1976	5.01	5.02
Sri Lanka	1975	3.53	3.39
Siria	1973	7.00	6.47
Tailandia	1975	4.70	4.29
Turquía	1968	5.60	5.92
PAÍSES DESARROLLADOS:			
Dinamarca	1970	1.78	2.03
Finlandia	1971	1.61	1.11
Francia	1972	2.21	2.30
Hungría	1966	1.80	1.62
Polonia	1972	2.09	2.26
Inglaterra	1967	2.38	2.24
Estados Unidos	1967	2.34	2.27
Yugoslavia	1970	2.11	2.22
<i>España</i>	<i>1985</i>	<i>1.56</i>	<i>1.28</i>
POBLACIONES HISTÓRICAS:			
Pueblos bávaros	1700-1850	(4.45)	4.89
Crulai	1674-1742	5.60	5.83
Grafenhausen	1700-1778	(4.74)	4.54
Hutteritas	1921-1930	9.50	9.15
Ille de France	1740-1778	6.10	5.50
Oschelbron	1700-1850	(5.06)	5.31
Quebec	1700-1730	8.00	7.80
Tourouvre	1664-1714	6.00	6.77
Waldeck Villages	1700-1850	(4.41)	4.57
Werdum	1700-1850	(3.78)	3.95

El dato sobre España se ha obtenido en la segunda parte de este artículo.

Bongaarts considera que la comparación entre estos dos niveles de fecundidad explican el 96% de la varianza. La principal conclusión es que: las proporciones de matrimonios, la contracepción, el aborto inducido y la infecundabilidad postparto son los determinantes de la fecundidad más importantes, como se demuestra en el trabajo citado (Bongaarts y Potter, 1983: 91).

Los demógrafos aceptan y asumen la validación de este modelo, «Esta búsqueda tiene no solamente la ventaja de mostrar que el 97 por 100 de la varianza entre la fecundidad potencial y la fecundidad observada resulta del efecto inhibitor de cuantificar la contribución respectiva de cada variable, sino sobre todo la de cuantificar la contribución respectiva de cada variable» (Tapinos, 1988: 136).

El modelo tiene una serie de aplicaciones ventajosas para aquellos países que no han medido alguna de las variables enunciadas, ya que se puede trabajar con estimaciones, lo que lo hace especialmente interesante para países subdesarrollados.

El modelo de Bongaarts en el plano teórico se puede criticar desde dos puntos de vista. Uno será el de aquellos que creen que se podía haber realizado de una forma más completa y lo ampliarán, y el otro será el de aquellos que defienden que la demografía debe atender a variables sociales frente a las biológicas.

En el primer caso, Moreno (1991) realiza un nuevo modelo en el que se critica la relación entre uso de anticoncepción y fecundidad específica por edad. Por su parte, uno de los argumentos que utiliza Reinis (1989) es que este modelo no tiene en cuenta el comportamiento de las mujeres a partir del momento que han alcanzado el tamaño de familia deseado.

Desde nuestra perspectiva de país desarrollado, con una baja natalidad, la crítica a este modelo adopta otras características. Hasta ahora sabíamos que las variables que Bongaarts aplica incidían en la fecundidad, ahora podemos conocer además cuánto influyen, pero ignoramos cuál es el proceso por el que se configura este modelo. Conocemos las variables próximas pero no las sociológicas (que no por opuestas a las próximas son variables lejanas), que realmente son las que influyen en última instancia en el comportamiento. Está claro que las variables de comportamiento se asocian mejor con la fecundidad que las variables de opiniones y son más fáciles de medir.

2. Aplicación al caso español del modelo de Bongaarts

Uno de los objetivos originales de la investigación que estamos desarrollando consistía en la aplicación del modelo de Bongaarts a la realidad

española. Es el primer intento que se produce en este sentido en nuestro país, aunque fuera de España ha alcanzado gran importancia, como hemos podido comprobar cuando analizamos la parte teórico-práctica de este modelo.

Algunos de los datos que son precisos para llevar a cabo este modelo se extraen de la Encuesta de Fecundidad de 1985.

El índice de nupcialidad, recordemos que era, C_m

$$TFR = C_m \cdot TM$$

Para hallar el índice de nupcialidad es necesario conocer los datos de: número de hijos de las mujeres casadas, número de mujeres con pareja estable, la edad específica de las mujeres casadas o cohabitantes y las tasas específicas de la fecundidad matrimonial. Elaboramos este índice a continuación:

Edad	Nº de hijos de mujeres casadas (1)	Mujeres con pareja estable (2)	f(a) (1/2)	Total de mujeres	m(a)	g(a) = f(a) / m(a) (608,8)	g(a) · m(a)
18-19	39.748	63.965	62,1	625.708	0,102	113,9	11,6
20-24	397.588	643.166	61,8	1.580.957	0,407	151,8	61,8
25-29	991.749	1.110.574	89,3	1.440.830	0,771	115,8	89,3
30-34	1.043.822	1.077.641	96,9	1.250.560	0,862	112,4	96,9
35-39	1.059.724	1.078.960	98,2	1.227.080	0,879	111,7	98,2
40-44	959.192	951.575	100,8	1.094.174	0,870	115,9	100,8
45-49	908.665	890.469	102,1	1.043.027	0,854	119,6	102,1
Sum:			Σ 611,2			Σ 841,1	Σ 560,7

Fuente: Encuesta de Fecundidad, 1985, y elaboración propia.

$$C_m = \sum g(a) \cdot m(a) / \sum g(a) = 560,7 / 841,1 = 0,667$$

El segundo factor, C_c , *índice de contracepción*, es la interacción entre la práctica de la contracepción y la fecundidad natural. Para hallar este índice se mide la anticoncepción según su uso y según su efectividad.

En la encuesta española tenemos datos sobre el uso de anticonceptivos y su efectividad. Los métodos considerados eficaces por la EFE 1985 son: píldora, dispositivo intrauterino, diafragma, tapón o esponja vaginal, preservativo, abstinencia, inyección, píldora del día siguiente, esterilización femenina y masculina con fines anticonceptivos (INE, 1985: 44).

La fórmula es: $C_c = 1 - 1,08 \cdot u \cdot e$

siendo u la proporción de mujeres que utilizan métodos anticonceptivos y e el promedio de uso efectivo de la contracepción.

$$u = 3.660.766 / 8.262.336 = 0,44$$

$$e = 2.400.993 / 8.262.336 = 0,29$$

$$C_c = 1 - 1,08 \cdot u \cdot e = 1 - 1,08 \cdot 0,44 \cdot 0,29 = 0,14$$

El tercer índice, C_a , *índice de aborto*, es el que proviene de la tasa total de aborto. Según Potter (Bongaarts y Potter, 1983: 85) el aborto inducido previene menos la fecundidad que un nacimiento, fundamentalmente porque se recupera antes la ovulación que si se lleva el embarazo hasta el final. El aborto provocado está íntimamente relacionado con la práctica de la contracepción; si no existe contracepción, un aborto inducido previene 0,4 nacimientos de forma que,

$$b = 0,4 \cdot (1+u)$$

siendo u la prevalencia en el uso de anticonceptivos,

$$b = 0,4 \cdot (1 + 0,44) = 0,576$$

Para elaborar la tasa de aborto hay que tener en cuenta que es igual al promedio de abortos inducidos por mujer al final del periodo reproductivo.

Tomaremos los datos que sobre aborto elaboramos para el Instituto de la Mujer, que nos proporcionaban una cifra aproximada de 105.000 abortos al año (Aguinaga, 1985). Actualmente se recogen datos oficiales al estar el aborto despenalizado, pero los datos son exclusivamente de las clínicas homologadas y de la Seguridad Social, lo que produce unas cifras bastante inferiores, alrededor de 44.000 anuales, muy poco creíbles debido a que existe todavía un nivel de ocultamiento, ya que sigue habiendo procesos judiciales que inculpan tanto a mujeres como a médicos que han practicado dichos abortos. La despenalización no ha resuelto completamente este conflicto y sigue por tanto habiendo abortos clandestinos (esperamos que en mejores condiciones sanitarias que antes de la despenalización) y abortos en el extranjero. Por tanto, con las cifras de la estimación anterior obtenemos un promedio por mujer al final de su vida fértil de 0,44 por mujer.

El índice de aborto inducido es:

$$C_a = \text{TFR} / (\text{TFR} + b \cdot \text{TA}) = \text{TFR} / [\text{TFR} + 0,4 \cdot (1+u) \cdot \text{TA}] = 5,60 / (5,60 + 0,58 \cdot 0,44) = 5,60 / 5,86 = 0,96$$

TA, es la Tasa Total de Aborto.

El índice de infecundabilidad C_i es la razón de la tasa de fertilidad natural marital en presencia y en ausencia de la infecundabilidad postparto causada por la lactancia prolongada o abstinencia.

El procedimiento para obtener este índice consiste en hallar el intervalo entre nacimiento y siguiente embarazo, cruzado por métodos de control de la natalidad utilizados. La media del intervalo tendría que dar el periodo que produce la infecundabilidad debido a la lactancia prolongada.

La medida de este índice no puede hacerse mediante la EF debido a que en España las mujeres no utilizan la lactancia prolongada como un método anticonceptivo y por tanto no se declara como tal, entre embarazos se declara un único caso, según extraemos de la EF, siendo su valor insignificante, por lo que desaparece entre otros métodos de control de la natalidad. Cuando se pone en consideración entre toda la población, se produce un 1,8% de los casos que han utilizado alguna vez lactancia prolongada, pero a lo largo de toda la vida fértil.

Bongaarts considera que es difícil obtener este dato porque no suele estar disponible; en consecuencia aconseja una fórmula en la que conociéndose el periodo de amenorrea postparto se puede obtener la media de la duración de la lactancia prolongada. Ésta es,

$$A = 1,753e^{0,1396 \cdot B} - 0,001872 \cdot B^2$$

donde, A es la duración media de la amenorrea postparto en meses, y B es la duración media de la lactancia prolongada en meses.

Esta fórmula la obtiene Bongaarts mediante el ajuste de las relaciones en cinco países donde consigue un R^2 del 0,96.

En España además de no conocer el periodo de lactancia prolongada, tampoco conocemos el periodo de amenorrea postparto, pero el error no será muy grande si lo asimilamos con el mínimo de los que aparecen en el modelo que estima Bongaarts para los países desarrollados. Este periodo anovulatorio es de 3 meses que se supone estará incrementando el intervalo genésico. Con toda la información que disponemos éste es un dato muy coherente.

El índice C_i se basa además en otra serie de estimaciones que consideran que el intervalo entre nacimientos es de 20 meses; éste es la suma de 1,5 meses de anovulación postparto, 7,5 meses de promedio en los que se produce la concepción, 2 meses por mortalidad intrauterina espontánea y 9 meses de embarazo, en ausencia de lactancia prolongada o abstinencia, siendo el intervalo de 18,5 meses más la duración de la infecundabilidad postparto (ver nota 2).

$$C_i = 20 / (18,5 + i) = 20 / 21,5 = 0,930$$

Por último, introduce como dato una estimación sobre la tasa de fecundidad natural, que valora en 15,3 nacimientos por mujer.

El desarrollo del modelo queda entonces de la siguiente forma:

$$TF = 15,3$$

$$TN = 15,3 \cdot C_i = 15,3 \cdot 0,93 = 14,23$$

$$TM = 15,3 \cdot C_c \cdot C_a \cdot C_i = 15,3 \cdot 0,14 \cdot 0,96 \cdot 0,93 = 1,91$$

$$TFR = TM \cdot C_m = 1,91 \cdot 0,667 = 1,28$$

Si éste es el dato del modelo, nos falta conocer cuál es la Tasa Total de Fecundidad Observada, que está formada por los nacidos vivos legítimos por mujer.

El total de embarazos según la encuesta de fecundidad es 14.378.717; de esta cifra tenemos que restar los embarazos terminados en aborto, que son el 9,81% del total, y los embarazos de las mujeres solteras, que son 92.454; lo que nos sitúa en 12.875.711 embarazos con nacidos vivos, esta cifra entre todas las mujeres en edad fértil, 8.262.336, da 1,56, que coincide con la cifra que maneja la encuesta cuando habla de media de nacidos vivos por mujer (particularmente la elaboración de este dato me da una cifra de 1,57).

Tenemos, por tanto, que la Tasa Total de Fecundidad observada es 1,56 y el modelo que se deduce de la aplicación matemática de Bongaarts es de 1,28. Parece que efectivamente el modelo se cumple y las variables próximas pueden predecir las tasas totales de fecundidad, ya que nuestras cifras no alteran la varianza obtenida, como hemos visto en la validación del modelo.

3. ¿Quedan resueltos los problemas en la investigación de la fecundidad a partir del modelo de Bongaarts?

A las objeciones teóricas que argüíamos a este modelo queremos añadir una objeción técnica, y es que ha alcanzado tal grado de elementos invariables a partir de estimaciones que prácticamente no se puede saber dónde está el dato o de dónde proviene o si es una estimación. Si las estimaciones provienen de los datos y allí donde no existen éstos aplicamos las estimaciones, el modelo se cumplirá necesariamente debido a que se están utilizando las estimaciones que nos permitían validar el modelo.

Todas las objeciones que se le pueden hacer a este modelo no invalidan una aportación crucial de Bongaarts, a partir del momento que desarrolla su modelo, nadie va a poder obviar que estas variables son previas

a la variable fecundidad. Pero Bongaarts considera que la fecundidad es un concepto abstracto, mientras que para nosotros la fecundidad es el número de nacidos por mujer.

Podemos concluir, por tanto, que el modelo de Bongaarts es excesivamente biologicista y muy poco sociológico. Prescindir de las variables sociológicas, entre otras, quiere decir que se está ignorando una parte importante de la realidad, y por tanto empezamos de nuevo el recorrido porque el objeto ahora son las variables próximas, pero los determinantes están impregnados de las mismas "normas sociales" esenciales (Freedman, 1987), es decir, son las mismas variables sociológicas.

El modelo de Bongaarts permite también realizar otra reflexión y es que la causalidad tiene una mayor cobertura en Ciencias Naturales que en Ciencias Sociales, precisamente porque es un concepto acuñado en Ciencias Naturales. Pero nuestra búsqueda es una búsqueda que pretende interpretar la realidad social lo que nos conduce a querer contrastar entre ambas realidades. En Ciencias Sociales existe un cierto número de técnicas cuyo objetivo es la búsqueda de la relación causal, aunque ninguna haya conseguido una demostración plena (Aguinaga, 1993).

4. Bibliografía

- AGUINAGA, J., 1985, *El aborto en España: datos para la planificación de una política social*, Instituto de la Mujer.
- AGUINAGA, J., 1993, *Los determinantes de la fecundidad: un análisis causal a partir de las Encuestas de Fecundidad*, Tesis Doctoral, U.N.E.D.
- ANDORKA, R., 1978, *Determinants of fertility in advanced societies*, Methuen, London.
- BONGAARTS, J. y POTTER, R.G., 1983, *Fertility, Biology, and Behavior. An analysis of the Proximate determinants*, Academic Press, London.
- DAVIS, K. y BLAKE, J., 1967, "Estructura social y fecundidad: un marco analítico", en *Factores sociológicos de la fecundidad*, Colegio de México y Celade, 157-197.
- FREEDMAN, R., 1987, "Fertility Determinants", en *World Fertility Survey*, International Statistical Institute, Oxford University Press.
- HAWTHORN, G., 1970, *The sociology of fertility*, Collier-Macmillan, London.
- I.N.E., 1985, *Encuesta de Fecundidad, 1985. Manual de la entrevistadora*, mimeograf.
- LEGUINA, J., 1973, *Fundamentos de demografía*, Siglo XXI, Madrid.
- MORENO, L., 1991, "An alternative model of the impact of the proximate determinants on fertility change: evidence from Latin America", *Populations Studies*, 45, 313-337.
- PRESSAT, R., 1987, *Diccionario de Demografía*, Oikos-Tau, Barcelona.
- REINIS, K., 1989, "The impact of the proximate determinants of fertility: Evaluating the Bongaarts and Hobcraft-Little methods of estimation", unpublished Ph. D. dissertation, Princeton University, citado en Moreno, 1991: 314.
- TAPINOS, G., 1988, *Elementos de demografía*, Espasa-Calpe, Madrid.