



Departament de Biologia Animal  
Unitat d'Antropologia

CARACTERIZACIÓN DE LA HISTORIA REPRODUCTORA  
Y ANÁLISIS DE LA FECUNDIDAD  
DE LAS MUJERES DE TIERRA DEL FUEGO

Memoria para optar al grado de Doctor en Ciencias Biológicas presentada por  
Joel Pascual Sánchez.

PROGRAMA DE DOCTORADO BIOLOGIA ANIMAL II: ANTROPOLOGIA BIOLÒGICA  
(BIENIO 1998-2000)

Clara E. García Moro

Miquel Hernández

Clara E. García Moro

*Directores de la tesis*

*Tutora de la tesis*

Barcelona, Octubre de 2004

El análisis de la fecundidad descrito en el capítulo anterior ha dejado un listado de variables que afectan de una manera directa o indirecta a la fecundidad de las mujeres encuestadas de Tierra del Fuego. Tal como se ha descrito anteriormente, muchas de estas variables no pueden modificar por ellas mismas la fecundidad de las mujeres encuestadas, sino que lo hacen a través de alguno de los determinantes próximos de la fecundidad. El propósito del presente capítulo es la cuantificación de la importancia de los determinantes directos de la fecundidad en la población de Tierra del Fuego. Esta estimación se ha realizado desde dos aproximaciones distintas. Por un lado, se diseña un modelo agregativo de la fecundidad basado en el modelo de Bongaarts and Potter (1983). Por otro, se analiza la importancia de diversos factores en la variabilidad observada de la fecundidad a través de un *path analysis* (Li, 1975).

### **7.1. CUANTIFICACIÓN A PARTIR DE UN MODELO AGREGATIVO DE LA FECUNDIDAD: MODELO DE BONGAARTS Y POTTER.**

---

El modelo agregativo de fecundidad propuesto por Bongaarts (1978,1984, 1987,1994) y Bongaarts and Potter (1983) simplifica y estructura el estudio de los factores que determinan la fecundidad de una población general. Discriminando entre los determinantes próximos aquellos que muestran poca variación en el tiempo o entre poblaciones, y los que no modifican de manera significativa la fecundidad, el modelo se detiene especialmente en el análisis del papel de cuatro determinantes próximos de la fecundidad que explican la mayor parte de la variabilidad observada en la fecundidad de las poblaciones humanas: la nupcialidad (como medida de exposición a las relaciones sexuales), las prácticas anticonceptivas y la duración de la esterilidad posparto (como medidas de exposición a la concepción) y la inducción del aborto (como medida de exposición al parto). De hecho, en un análisis de la fecundidad de 41 poblaciones, el modelo explica el 96% de la variabilidad observada en la fecundidad entre poblaciones (Bongaarts and Potter, 1983) y en otro estudio de 29 poblaciones en desarrollo explica el 71% de la variabilidad observada (Cleland et al., 1984).

Debido al carácter pionero del método de Bongaarts y a su relativa facilidad de aplicación en datos agregativos, este método ha sido ampliamente utilizado en la bibliografía (Cleland et al., 1984; Kalule-Sabiti, 1984; Singh et al., 1985; Khalifa, 1986; Ross et al., 1986, Hill, 1990; Monteith et al., 1991; Odimegwu and Zerai, 1996; Haughton, 1997). Existen otros autores que han desarrollado, a partir de la misma

idea inicial, métodos alternativos para la estima del efecto inhibitor de los determinantes próximos en la fecundidad de una población (Hobcraft and Little, 1984; Moreno, 1991). Estos métodos pretenden mejorar la precisión y exactitud de las estimas obtenidas pero, al mismo tiempo, aumentan también en gran manera los requerimientos en la información de la población y complican el método de cálculo. Tal como afirma Haughton (1997) el modelo agregativo de Bongaarts *prioriza la aproximación clara sobre la exactitud opaca*.

#### 7.1.1. ESTRUCTURA DEL MODELO.

El modelo agregativo distingue cuatro niveles de fecundidad distintos, derivado cada uno de ellos de la acción de un determinante próximo. Por ello, estos determinantes se consideran inhibidores de la fecundidad ya que su acción reduce la intensidad de la fecundidad de las mujeres de una población.

Así, la tasa de fecundidad  $F$  es el resultado de la acción inhibitor de todos los determinantes próximos. Si se elimina el efecto inhibitor de la fecundidad debido al retraso nupcial y la separación conyugal, la fecundidad aumenta hasta el nivel de la tasa de fecundidad marital ( $F^m$ ). Si todas las prácticas anticonceptivas y de inducción del aborto son eliminadas, la fecundidad aumenta hasta el nivel de la tasa de fecundidad natural marital ( $F_n^m$ ). Finalmente, si además, se elimina el efecto que en la fecundidad tienen las prácticas de lactancia materna y de abstinencia sexual después del parto la fecundidad se incrementa hasta la tasa global de fertilidad (TF). Esta tasa global de fertilidad representa la descendencia final teórica en ausencia de variables que limiten la fecundidad de las mujeres de la población. En el caso hipotético de ausencia de determinantes próximos de la fecundidad en una población humana, su fecundidad estaría determinada por la capacidad biológica de concebir de las mujeres, es decir, por su fertilidad.

La comparación de estas distintas tasas de fecundidad en poblaciones de todo el planeta muestra que las tres primeras varían ampliamente entre poblaciones; sin embargo, todas las tasas globales de fertilidad estimadas se sitúan entre los 11 y 18 hijos nacidos vivos por mujer (a excepción de Finlandia en 1971), con una media calculada por Bongaarts and Potter (1983) de 15.3 y por Cleland et al. (1984) de 14.5. Según los autores del modelo, la invariabilidad de la tasa global de fertilidad se debe a que los tres determinantes directos no introducidos en el modelo (fecundabilidad

natural, mortalidad intrauterina espontánea y esterilidad permanente) contribuyen de manera escasa a la variación interpoblacional de la fecundidad.

Desde este punto de vista, una vez eliminado el efecto inhibitor de los determinantes próximos considerados, las mujeres en casi todas las poblaciones tendrían alrededor de 15 hijos durante su período reproductor, asumiendo que sobreviven hasta la menopausia. Esta interpretación, no obstante, no significa que 15.3 nacimientos sea el máximo teórico de la fecundidad que podrían alcanzar en ausencia de todos los factores limitantes. Aunque la frecuencia de relaciones sexuales, las pérdidas fetales, la incidencia de la esterilidad y la variable longitud del período fértil pueden ser causa de pequeñas variaciones entre poblaciones, son potentes limitadores dentro de las poblaciones (Wood, 1994).

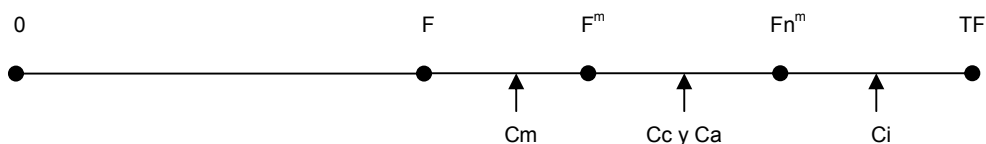
Los efectos que sobre la fecundidad ejercen los cuatro determinantes directos incluidos en el modelo son cuantificados mediante cuatro índices: el índice nupcial ( $C_m$ ), el índice de anticoncepción ( $C_c$ ), el índice de aborto inducido ( $C_a$ ) y el índice de esterilidad posparto ( $C_i$ ). Los índices toman valores entre 0 y 1. Cuando no existe ningún efecto inhibitor, el índice vale 1; si la inhibición es plena, el índice es igual a cero (tabla 7.1 y figura 7.1).

Índice	Nombre	Descripción
$C_m$	Índice nupcial	Igual a 1 si todas las mujeres en edad reproductora están casadas y 0 en ausencia total de matrimonio
$C_c$	Índice de anticoncepción	Igual a 1 en ausencia de prácticas anticonceptivas y 0 si todas las mujeres fértiles usan métodos 100% efectivos
$C_a$	Índice de aborto inducido	Igual a 1 en su ausencia y 0 si todos los embarazos son abortados
$C_i$	Índice de esterilidad posparto	Igual a 1 en ausencia de lactancia materna y abstinencia posparto y 0 si la duración de la esterilidad es infinita

**Tabla 7.1.** Índices cuantificadores de la influencia de los determinantes próximos en la fecundidad de una población.

Alguna de las características más importantes de este modelo agregativo de la fecundidad son, por un lado, que pese a que los determinantes próximos no actúan

de manera independiente, sino que interactúan entre ellos de manera compleja (Wood, 1994), los autores del modelo defienden que los efectos atribuibles a cada determinante son medidos de manera independiente de los efectos de las otras variables consideradas. La discusión de la independencia de las estimas de los distintos índices es uno de los puntos críticos del modelo. En este sentido, algunos autores apuntan que, a pesar de asumir su independencia, los índices tienden a estar asociados, a juzgar por el efecto simultáneo que factores socioeconómicos o culturales ejercen en ellos (Hill, 1990). Reinis (1992,1994), también en desacuerdo con la asunción de independencia, aporta ejemplos. El matrimonio tardío puede conducir a una menor prevalencia de las prácticas anticonceptivas, particularmente si los padres tienen previsto tener un número determinado de hijos. Las modificaciones metodológicas del modelo que se han realizado en este análisis ahondan en la separación del efecto de los distintos determinantes.



**Figura 7.1.** Relación entre los efectos inhibitorios de los determinantes próximos y varias medidas de fecundidad.

Por otro lado, los índices de Bongaarts tienen la ventaja de resumir el impacto de los determinantes en la fecundidad con el mismo sistema de medición, lo que permite comparar su importancia relativa (Singh et al., 1985). En este sentido, el complemento de cada índice representa la reducción proporcional de la fecundidad atribuible a ese determinante. Por ejemplo, si el índice de anticoncepción es de 0.75 implica que las prácticas anticonceptivas reducen la fecundidad en un 25%.

Las distintas tasas de fecundidad y los diversos índices están relacionados a través de las siguientes ecuaciones:

$$F = C_m \times F^m \qquad F^m = C_c \times C_a \times F_n^m \qquad F_n^m = C_i \times TF$$

de manera que la tasa de fecundidad  $F$  puede expresarse como:

$$F = C_m \times C_c \times C_a \times C_i \times TF$$

En conclusión, el modelo agregativo de fecundidad descrito por Bongaarts and Potter (1983) permite cuantificar la importancia de los principales determinantes de la fecundidad de la población de manera independiente. Los distintos índices calculados permiten, a su vez, estimar de manera aproximada distintas tasas de fecundidad o, en caso contrario, si se dispone de las tasas es posible inferir la importancia de los índices. Si la tasa global de fertilidad obtenida para la población de interés se sitúa entre los 13 y los 17 hijos nacidos vivos por mujer (según Bongaarts and Potter, 1983, aunque Cleland et al., 1984 amplían el rango de 11 a 18) se puede afirmar que las estimas realizadas de la contribución de los determinantes próximos en los niveles y tendencias en la fecundidad son válidos.

En los últimos años, Menken y Reinis han evaluado el método usado por Bongaarts para estimar el impacto de los determinantes próximos de la fecundidad (Moreno, 1991). Por un lado, Menken usó un modelo de microsimulación (técnica de Monte Carlo) del proceso reproductor en el que pudo variar tres determinantes próximos (matrimonio, anticoncepción y lactancia materna) y cuantificar su impacto en la fecundidad. Asumió que todos los procesos eran independientes. Comparó entonces el verdadero impacto de cada determinante con las estimas obtenidas a partir de los modelos y concluyó que ambas técnicas parecen ofrecer estimas no muy precisas pero adecuadas del nivel general de impacto de los determinantes próximos (Moreno, 1991).

Reinis (1992, 1994) también usó técnicas de Monte Carlo para simular las historias reproductoras de una población de mujeres con niveles conocidos de proporción de uniones matrimoniales, uso de anticonceptivos, abortos inducidos y lactancia materna. Extendió el trabajo de Menken para examinar si sus conclusiones podrían sostenerse cuando el aborto inducido fuera añadido al modelo reproductor. Reinis encontró que el método de Bongaarts tiende a sobreestimar el impacto del retraso en el matrimonio en aquellas poblaciones en las que la regulación de la fecundidad se incrementa con la duración del matrimonio y produce valores del índice  $C_m$  demasiado bajos, así como que subestima el impacto del uso de anticonceptivos (Moreno, 1991).

### 7.1.2. CUANTIFICACIÓN DE LOS ÍNDICES EN LA POBLACIÓN CHILENA DE TIERRA DEL FUEGO.

#### **Índice nupcial (Cm).**

La distribución de la edad nupcial, la incidencia de la ruptura matrimonial y de nupcias sucesivas, así como el celibato definitivo y la defunción de uno de los cónyuges reducen la fecundidad de la población al limitar, por ejemplo, la posibilidad teórica de mantener relaciones sexuales. El índice nupcial (Cm) mide el efecto que los patrones de nupcialidad tienen en la fecundidad de una población.

No obstante, el modelo cuantifica el efecto inhibitor de mantenerse soltera asumiendo que si las mujeres que no están casadas se unieran en matrimonio, su fecundidad sería la misma que las mujeres casadas, lo cual no es cierto cuando las mujeres desean tamaños de progenie pequeños y limitan su fecundidad mediante la inducción del aborto, el uso de métodos de anticoncepción altamente efectivos y la esterilización definitiva (Reinis, 1992).

Este índice se puede estimar para las mujeres fueguinas de tres maneras diferentes:

**a)** Por un lado, debido a que se conoce la tasa de fecundidad y la tasa de fecundidad marital (ver tabla 6.27), se puede estimar a partir del cociente de ambas tasas de fecundidad:

$$Cm = F / F^m = 3.30 / 6.66 = 0.495$$

**b)** De manera similar, debido a que en muchas poblaciones se conocen las tasas específicas de fecundidad marital pero no las tasas específicas de fecundidad, Bongaarts and Potter (1983) proponen para su estima la expresión

$$Cm = \sum m(a) \cdot f_x^m / \sum f_x^m \quad , \text{ donde}$$

$m(a)$  = proporciones específicas de mujeres casadas (o en unión consensual) entre las mujeres de una población.

$f_x^m$  = tasas específicas de fecundidad marital.

Bongaarts and Potter (1983) obtienen frecuentemente las tasas específicas de fecundidad marital a través del cociente entre las tasas específicas de fecundidad y la proporción de mujeres casadas en cada grupo. Esta aproximación requiere una corrección para el grupo de edad de 15 a 19 años, debida al escaso número de mujeres casadas en las primeras edades del grupo. Se ha realizado la estima del índice de nupcialidad a partir de esta expresión y los resultados se muestran en la tabla 7.2. Nótese como la estima del índice es mayor y, por tanto, el efecto estimado del patrón nupcial en la fecundidad es menor, debido especialmente a la reducción de la tasa de fecundidad marital para el grupo de 15 a 19 años.

	$m(a)$	$f_x$	$f_x^m$
15-19	0.156	79.762	285.533 (511.450)
20-24	0.469	178.571	380.711
25-29	0.687	182.143	265.165
30-34	0.781	135.714	173.780
35-39	0.796	55.952	70.254
40-44	0.767	25.000	32.595
45-46	0.705	5.988	8.494
		$F = \Sigma = 3297.690$	$F^m = \Sigma = 6057.174 (7186.761)$
		$Cm = 3297.690 / 6057.174 = 0.544$	

**Tabla 7.2.** Cálculo del índice nupcial a través de la aproximación de Bongaarts and Potter (1983). Las tasas para el grupo de edad 15-19 años entre paréntesis son tasas sin la corrección de Bongaarts and Potter (1983).

Esta estima no parece la más idónea para la población de Tierra del Fuego, pero será fundamental en la valoración final del modelo de fecundidad.

**c)** El conocimiento exhaustivo del patrón nupcial entre las mujeres encuestadas de Tierra del Fuego permite realizar la estima del índice nupcial a partir de la expresión del apartado anterior mediante las tasas de fecundidad marital reales y no extrapoladas a partir de las tasas específicas de fecundidad de la población (tabla 7.3).



Grupos de edad	m(a)	f <sup>m</sup> <sub>x</sub>	m(a) × f <sup>m</sup> <sub>x</sub>
15-19	0.156 (0.228)	435.115	67.857 (99.282)
20-24	0.469	368.020	172.619
25-29	0.687	259.130	177.998
30-34	0.781	164.634	128.571
35-39	0.796	67.265	53.571
40-44	0.767	29.503	22.619
45-46	0.705	8.400	5.925
		F <sup>m</sup> = Σ = 6635.135	F = Σ = 3128.073 (3279.276)
		C <sub>m</sub> = F / F <sup>m</sup> = 3128.173 / 6635.135 = 0.471 (0.495)	

**Tabla 7.3.** Cálculo del índice de nupcialidad para las mujeres fueguinas. Entre paréntesis los valores obtenidos a partir de la corrección sugerida en el texto.

Se observa que la tasa de fecundidad  $F$  estimada a partir de las proporciones de mujeres casadas (3.12 hijos nacidos vivos por mujer) es ligeramente menor al tamaño medio de la progenie de las mujeres encuestadas (3.32, ver apartado 6.4), lo que condiciona el valor obtenido para el índice nupcial.

La primera estima y la que nos ocupa deberían mostrar el mismo valor puesto que los datos utilizados para su cálculo son *a priori* los mismos. La razón de esta desviación reside en el uso de valores medios de cada grupo de edad para las distintas variables que, aunque es una buena aproximación para la mayoría de grupos de edad, no lo es para el primer grupo (de 15 a 19 años). Como se discute en el apartado anterior, Bongaarts and Potter (1983) ya apuntan este problema con las poblaciones que estudian, siendo la edad media nupcial bastante inferior a los 24 años de la población femenina chilena de Tierra del Fuego.

Una posible corrección para este primer grupo de edad sería considerar como número medio de mujeres casadas entre 15 y 19 años al promedio de casadas entre las edades de 17 y 19 años. De esta manera, la nueva estima de la tasa de fecundidad se ajusta más a la realidad (3.28 hijos nacidos vivos por mujer) y el índice de nupcialidad calculado es de 0.495 (ver tabla 7.3).

A modo de resumen, la tabla 7.4 sintetiza las distintas aproximaciones realizadas al índice de nupcialidad. Observada la dificultad de obtener un único valor representativo del grupo de edad de 15 a 19 años, nos inclinamos por la primera estima del índice de nupcialidad.

Aproximación	Índice nupcial
A partir de las tasas de fecundidad y fecundidad marital	0.495
A partir de las tasas específicas de fecundidad (Bongaarts and Potter, 1983)	0.544
A partir de las tasas específicas de fecundidad marital	0.471
A partir de las tasas específicas de fecundidad marital con corrección para grupo 15-19	0.495

**Tabla 7.4.** Aproximaciones a la estima del índice nupcial en la población de Tierra del Fuego.

En conclusión, el índice de nupcialidad expresa que el matrimonio no es universal en la población y que su ocasional ausencia reduce la fecundidad de las mujeres. En el caso de la población chilena de Tierra del Fuego, el valor de 0.495 del índice de nupcialidad indica que la edad media nupcial, relativamente tardía, y la separación conyugal, contribuyen a reducir en un 50 % la fecundidad potencial de la población.

#### **Índice de anticoncepción (Cc).**

El índice de anticoncepción pretende estimar el efecto que sobre la fecundidad de una población tienen las prácticas anticonceptivas, la eficiencia del uso de los diversos métodos disponibles en la población, así como la incidencia de la esterilización secundaria derivada de intervenciones quirúrgicas por diversas patologías o con intención de cesar definitivamente la fertilidad de una mujer. De hecho, hoy en día las prácticas anticonceptivas son el determinante próximo principal responsable del amplio rango observado en los niveles de fecundidad dentro del matrimonio (a excepción de algunas poblaciones donde la inducción del aborto es más importante) (Bongaarts, 1978).

Sin embargo, Reini (1992) encuentra varias limitaciones al método en este apartado. Si se asume el azar en el uso de la anticoncepción, las estimas de

Bongaarts son bastante precisas, pero su uso en muchos casos es una práctica que responde a una estrategia de construcción-planificación familiar. Así, el modelo sobreestima el impacto de la anticoncepción en una población donde las mujeres desean una elevada descendencia y que sólo recurren a técnicas de anticoncepción de gran eficacia en los últimos años reproductores. En estas edades, su uso es mayoritario en mujeres que son estériles (pero que no lo saben). La estima de uso de Bongaarts asume que el uso es igualmente efectivo en todas las edades, mientras que en estas edades finales el impacto es casi nulo. Si se excluyera a las mujeres estériles la estima estaría más cercana a la realidad. También fracasa en la estima del efecto inhibitorio de la anticoncepción cuando la edad nupcial se retrasa y el uso de anticonceptivos es elevado.

El modelo puede sobreestimar la influencia de la anticoncepción en la fecundidad en países donde la esterilización definitiva es frecuente, puesto que muchas de las mujeres esterilizadas nunca, antes de la operación, habían usado métodos anticonceptivos (Monteith et al., 1991).

El índice de anticoncepción se estima a partir de la expresión

$$C_c = 1 - (1.08 \times u \times e) \quad , \text{ donde}$$

$u$  = proporción de mujeres que en el año del análisis utilizan métodos anticonceptivos entre las mujeres casadas de edad reproductora.

$e$  = efectividad media del uso de los métodos anticonceptivos.

En ausencia de información al respecto, y a modo de simplificación, se puede considerar que la efectividad media del uso de los métodos anticonceptivos es 0.95 en los países desarrollados y 0.85 en los países en desarrollo (Bongaarts and Potter, 1983). A estos efectos, se considera la población de Tierra del Fuego chilena como una población en desarrollo ( $e = 0.85$ ).

La definición de " $u$ " es clave en el cálculo de este índice y es importante hacer una reflexión previa. La estima de " $u$ " varía según se realice a partir de datos extraídos de mujeres en edad posreproductora o de un estudio transversal de mujeres en edad reproductora. La utilización de métodos anticonceptivos aumenta en los últimos años del período reproductor de las mujeres y/o a medida que las parejas se acercan al tamaño de la progenie deseado. En este sentido, un estudio basado en mujeres en

edad fértil es posible que subestime la prevalencia del uso de anticonceptivos de esas mujeres al finalizar su período reproductor. El modelo agregativo de la fecundidad se suele aplicar a datos obtenidos en mujeres de edad fértil (Bongaarts and Potter, 1983; Cleland et al., 1984) de manera que el efecto inhibitor de la prevalencia del control de natalidad puede ser menor del que realmente es.

A continuación, se describen cuatro aproximaciones para la estima del valor de “u” para la población de Tierra del Fuego, en las que se introducen variaciones al modelo inicialmente definido por Bongaarts and Potter (1983):

a) Una primera aproximación al valor de “u” sería a partir del cálculo de mujeres casadas que realizan algún control de la natalidad. En este sentido, 113 mujeres casadas usaron métodos anticonceptivos de un total de 160 mujeres casadas encuestadas ( $u = 0.706$ ).

b) No obstante, al realizar la estima de la prevalencia del uso de anticonceptivos en mujeres que ya han finalizado el período reproductor, el uso de métodos anticonceptivos es sobreestimado para cualquiera de los años del período reproductor de las mujeres. Por ello, se ha modificado la aproximación para que la “u” recoja las prevalencias en las distintas edades de las mujeres encuestadas.

Previo a este cálculo ha sido necesario registrar (para cada año de la etapa reproductora en el cual estaban casadas cada una de las mujeres) si utilizaban o no métodos anticonceptivos. Una vez finalizada esta tarea, se ha contabilizado el número de mujeres casadas que utilizaron métodos anticonceptivos para cada una de las edades en las que tuvieron descendencia. Del apartado 6.4 se ha recuperado el número de mujeres casadas en cada edad. Los resultados finales obtenidos se muestran en la tabla 7.5. El resultado obtenido ha sido un valor de “u” de 0.605, la estima más precisa y ajustada a la definición de “u” por Bongaarts and Potter (1983), con lo que se obtendría un valor del índice Cc de 0.445.

No obstante, considerando el modelo agregativo al completo, la estima se muestra demasiado precisa, como se mostrará en el siguiente apartado. Las estimas realizadas por Bongaarts and Potter (1983) para definir el modelo no corrigen la reducción del efecto inhibitor de la anticoncepción debido a separaciones conyugales o nupcias repetidas. En cambio, esta aproximación sí tiene en cuenta estos factores y puede resultar excesivamente precisa en la validación final del modelo.

Edad	Mujeres casadas que usan anticonceptivos	Mujeres casadas	Prevalencia
15	1	6	0.167
16	2	10	0.200
17	4	26	0.154
18	7	37	0.189
19	12	52	0.231
20	17	62	0.274
21	24	70	0.343
22	38	81	0.469
23	39	84	0.464
24	48	97	0.495
25	55	106	0.519
26	61	113	0.540
27	64	113	0.566
28	66	120	0.550
29	71	125	0.568
30	72	127	0.567
31	73	130	0.562
32	83	132	0.629
33	84	134	0.627
34	82	133	0.617
35	88	135	0.652
36	89	134	0.664
37	92	133	0.692
38	93	134	0.694
39	94	133	0.707
40	94	132	0.712
41	92	129	0.713
42	91	129	0.705
43	92	128	0.719
44	91	126	0.722
45	91	123	0.740
46	91	114	0.798
	$\Sigma = 2001$	$\Sigma = 3308$	$u = 2001 / 3308 = 0.605$ $Cc = 0.445$

**Tabla 7.5.** Cálculo del índice de anticoncepción a partir de la proporción de mujeres casadas que utilizaron métodos anticonceptivos para cada una de las edades en las que tuvieron descendencia.

c) Otra aproximación al cálculo del índice de anticoncepción se basa en la realizada por Cleland et al. (1984) que calcula para cada grupo de edad la proporción de uso de anticonceptivos entre mujeres casadas y considera “u” como el promedio de éstas. La estima de “u” para la población de Tierra del Fuego basada en este método sería de 0.528. No obstante, a pesar de ser el método utilizado por analistas del World Fertility Survey (WFS) no parece muy adecuada una media de proporciones.

d) Es posible considerar “u” como la proporción de mujeres que usan métodos anticonceptivos del conjunto de mujeres en la población (tabla 7.6). No obstante, esta estima no tiene en cuenta el estado civil de las mujeres, lo cual no parece muy acertado porque la estima del efecto inhibitor del uso de métodos anticonceptivos pretende ser independiente del efecto que la nupcialidad también tiene en la fecundidad.

A modo de conclusión, la tabla 7.7 resume los resultados obtenidos a partir de las distintas aproximaciones a la estima del índice de anticoncepción. A la vista de los resultados obtenidos destaca la gran variabilidad en las estimas calculadas para este índice según la metodología utilizada en el cálculo. La primera aproximación es la más sencilla y sería bastante precisa en un análisis transversal de una muestra de mujeres en edad reproductora; la segunda aproximación pretende solucionar este hándicap. La tercera aproximación es una variante de la metodología original descrita por Cleland et al. (1984) que simplifica el análisis. La cuarta aproximación es similar a la segunda. Debido a los inconvenientes ya expuestos previamente (sobreestima del índice en la primera aproximación, inconveniencia de la metodología estadística en la tercera aproximación y dependencia de otros determinantes en la cuarta aproximación) nos inclinamos hacia la estima realizada a partir de la segunda aproximación.

El índice de anticoncepción muestra que el control de la fecundidad es una práctica relativamente extendida entre las mujeres fueguinas, lo cual confiere a la anticoncepción, a la eficiencia de su uso y a las prácticas de esterilización definitiva un papel importante en la descendencia final de las mujeres encuestadas, reduciendo en un 55% la fecundidad potencial de la población.

Edad	Mujeres que usan anticonceptivos	Mujeres en población
15	1	168
16	2	168
17	4	168
18	8	168
19	13	168
20	18	168
21	25	168
22	41	168
23	45	168
24	53	168
25	60	168
26	66	168
27	71	168
28	72	168
29	79	168
30	80	168
31	81	168
32	90	168
33	92	168
34	91	168
35	97	168
36	99	168
37	103	168
38	105	168
39	107	168
40	108	168
41	108	168
42	108	168
43	109	168
44	109	167
45	110	167
	$\Sigma = 2155$	$\Sigma = 5206$
	$u = 2155 / 5206 = 0.414; Cc = 0.620$	

**Tabla 7.6.** Cálculo de  $u$  a partir de la proporción de uso de anticonceptivos entre las mujeres de la población.

Método utilizado	Estima de u	Índice de anticoncepción
a. Prevalencia en general entre las mujeres casadas	0.706	0.352
b. Prevalencia entre las mujeres casadas	0.605	0.445
c. Según método Cleland et al. (1984)	0.528	0.516
d. Prevalencia entre las mujeres encuestadas	0.414	0.620

**Tabla 7.7.** Aproximaciones a la estima de u y del índice de anticoncepción en la población de Tierra del Fuego.

### Índice de aborto inducido (Ca).

Aunque la existencia de abortos espontáneos no es infrecuente en las historias reproductoras de las mujeres encuestadas de Tierra del Fuego (ver apartado 6.2.4), la presencia de abortos inducidos es casi ausente. La presencia de la religión en la vida cotidiana de la población, el impedimento por ley y la falta de recursos para una práctica exitosa de la inducción de un aborto convierte en poco verosímil una práctica común (y casi con seguridad, la práctica aislada) de la inducción del aborto como método para controlar la fecundidad de las mujeres fueguinas. Así, tal como estiman Bongaarts and Potter (1983) y Cleland et al. (1984) para la mayoría de sus poblaciones estudiadas, la tasa de aborto total en Tierra del Fuego se considera cercana al 0 aun cuando podría estar subestimada, lo que queda representado con un índice de aborto inducido (Ca) igual a 1.

### Índice de esterilidad posparto (Ci).

Si una mujer después de dar a luz no amamanta a su hijo y con su pareja no se abstiene de tener relaciones sexuales después del parto, el tiempo mínimo de anovulación posparto sería de 1.5 meses. En un caso así, sin control de natalidad, Bongaarts and Potter (1983) describen que el intervalo temporal medio hasta el nacimiento del hijo siguiente sería de 20 meses.

Este valor se obtiene de añadir el tiempo medio de espera para la concepción (estadísticamente se demuestra que en condiciones de fecundidad natural con tasas de fecundabilidad normal, el tiempo medio que una pareja tarda en concebir es de 7.5



meses), 2 meses de tiempo añadido por mortalidad intrauterina espontánea (añadido también en el modelo después de comprobaciones estadísticas a partir de datos de poblaciones de fecundidad natural) y 9 meses del período medio de gestación.

Análogamente, en caso de que la madre amamantara a la criatura o que se abstuviera temporalmente de tener relaciones sexuales después de dar a luz, la longitud del intervalo intergenésico sería de 18.5 (7.5+2+9) más la duración de la esterilidad posparto.

En este sentido, el índice de esterilidad posparto se estima a partir de la expresión

$$C_i = 20 / ( 18.5 + i )$$

donde “i” es la duración media de la esterilidad posparto relacionada con prácticas de lactancia materna o de abstinencia posparto. Mientras afecten a la fecundidad aumentando el espaciamiento entre hijos, ambas prácticas no se consideran anticonceptivas ya que su objetivo fundamental es la protección de la salud materna y el desarrollo del niño más que la regulación del número de hijos nacidos (Bongaarts et al., 1984).

En la mayoría de estudios, la ecuación de regresión que sigue ( $R^2 = 0.96$ ) permite estimar la duración de la amenorrea posparto a partir del tiempo de amamantamiento de los hijos, y este tiempo de amenorrea se toma como medida indirecta de la esterilidad posparto.

$$A = 1.753 \times e^{0.1396 \times B - 0.001872 \times B \times B} \quad , \text{ donde}$$

A = duración media o mediana de la amenorrea posparto en meses.

B = duración media o mediana de la lactancia materna en meses.

No obstante, no se dispone para Tierra del Fuego de ninguno de los datos necesarios para la estima, lo que dificulta *a priori* el conocer el efecto de la lactancia materna o de la abstinencia posparto en la fecundidad de la población. Se propone, sin embargo, una aproximación al valor de i estimado a partir de la longitud del intervalo intergenésico.

La longitud media del intervalo intergenésico para los nacimientos acontecidos en una relación estable en la población fueguina es de 37.9 meses. Esta longitud se puede descomponer en dos partes:  $37.9 = 18.5 + 19.4$ . Los 19.4 meses podrían representar el tiempo de esterilidad posparto debida al amamantamiento de las criaturas y a la abstinencia posparto, pero también pueden estar relacionados con prácticas anticonceptivas que retrasan una nueva concepción, además de con la separación temporal o permanente de los cónyuges, cambios de residencia, etc.

No obstante, si consideramos sólo aquellos intervalos intergenésicos no relacionados con el uso de anticonceptivos, abortos espontáneos o nacidos muertos previos, hijos muertos menores de 1 año, cambios de residencia de los cónyuges o cambio de pareja de la madre, obtenemos una muestra de 194 intervalos intergenésicos cuya longitud es de 25.710 meses. En contraposición, la longitud media de los intervalos intergenésicos ( $n= 181$ ) que sí están relacionados con alguno de los factores anteriormente citados es de 50.949 meses.

La longitud de 25.710 meses se puede volver a descomponer en  $25.710 = 18.5 + 7.21$ , y estos 7.21 meses libres del efecto del uso de anticonceptivos y otros factores, son casi completamente debidos a la lactancia materna y la abstinencia posparto.

Con todo ello, se puede calcular para Tierra del Fuego, un índice de esterilidad posparto, tal que

$$Ci = 20 / (25.710) = 0.778$$

Así, un índice de esterilidad posparto de 0.778 indica que las prácticas de lactancia materna y/o la abstinencia posparto de las mujeres de Tierra del Fuego reducen la fecundidad potencial de la población en un 22%.

### **7.1.3. DISEÑO DEL MODELO PARA LA POBLACIÓN CHILENA DE TIERRA DEL FUEGO.**

La tabla 7.8 resume los índices seleccionados entre los obtenidos (a partir de las consideraciones oportunas en cada apartado) para los diversos determinantes próximos de la fecundidad en la población de Tierra del Fuego.

A partir de los resultados obtenidos para los distintos índices, es posible estimar el valor predecible de la fecundidad para la población chilena de Tierra del Fuego en ausencia del efecto inhibitor de los determinantes analizados. Para ello, se reescribe una expresión descrita en la introducción al modelo y se calcula para los índices calculados.

Índices calculados	Estimas obtenidas	Reducción de la fecundidad
Índice nupcial	0.495	50%
Índice de anticoncepción	0.445	56%
Índice de aborto inducido	1	0%
Índice de esterilidad posparto	0.778	22%

**Tabla 7.8.** Cuantificación del efecto inhibitor de cuatro determinantes próximos en la fecundidad de la población fueguina.

En general,

$$TF = F / (Cm \times Cc \times Ca \times Ci)$$

Para la población chilena de Tierra del Fuego

$$TF = 3.30 / (0.495 \times 0.445 \times 1 \times 0.777) = 19.28$$

Este valor de la tasa global de fertilidad (TF) no se ajusta a lo esperado en las poblaciones según Bongaarts and Potter (1983), que sería un valor entre los 11 y los 17 hijos nacidos vivos. En este caso, los autores que describieron el modelo originalmente previenen de posibles errores de cálculo en alguna de las estimas: pequeñas variaciones en alguno de los índices llevan a variaciones importantes en el valor final esperable de la tasa global de fertilidad.

No obstante, las variaciones introducidas en la metodología para la estima de los distintos índices pueden modificar el resultado final de la tasa global de fertilidad, reduciendo la validez de este intervalo como baremo para validar los resultados obtenidos para los índices de los determinantes.

Por otro lado, si repetimos el cálculo de la tasa global de fertilidad considerando el valor del índice de nupcialidad obtenido a partir de la metodología utilizada por Bongaarts and Potter (1983)

$$TF_{\text{Bongaarts}} = 3.30 / ( 0.544 \times 0.445 \times 1 \times 0.777 ) = 17.54$$

obtenemos un valor de la tasa global de fertilidad (TF) que sí se ajusta a lo esperado en las poblaciones humanas (Bongaarts and Potter, 1983). También es posible considerar que el efecto de la anticoncepción haya sido sobreestimado, especialmente debido a la ineficiencia de su uso relativamente común entre las mujeres de la población. Las distintas consideraciones sobre la tasa global de fertilidad referidas últimamente nos permiten valorar como suficientemente precisas las estimas realizadas de los distintos determinantes próximos.

En este punto, es importante recordar que el modelo agregativo de la fecundidad de Bongaarts and Potter (1983) no pretende ser un nuevo método de estima riguroso, sino una aproximación válida a la descomposición de las contribuciones de los diferentes determinantes próximos a los niveles y tendencias de fecundidad observados en la población. En este sentido, parece asumible que la cuantificación de la importancia de los distintos determinantes de la fecundidad en las mujeres encuestadas es bastante ajustada a la realidad y proporciona por primera vez una estima directa de la influencia de distintos parámetros socioculturales y biológicos en la fecundidad de la población colonizadora de la provincia chilena de Tierra del Fuego.

#### 7.1.4. TRANSICIÓN DE LA FECUNDIDAD.

La disponibilidad para un número importante de poblaciones de estimas de los distintos índices considerados previamente, permite comparar los resultados obtenidos para la población fueguina con los de otras poblaciones.

En general, las poblaciones humanas se pueden situar en un estadio determinado en la transición de una fecundidad natural a una controlada. En este sentido, a partir de la tasa de fecundidad se suelen distinguir cuatro fases o estadios de la transición en la fecundidad (tabla 7.9), en las que la mayoría de las poblaciones en Fase I tienen una fecundidad natural o muy próxima a ella, mientras que las poblaciones en Fase

IV realizan un control importante o total de la natalidad. Cada una de las cuatro fases se caracteriza por unos índices promedio de los determinantes próximos, que se muestran en la tabla 7.10. En líneas generales, la transición de una fecundidad natural a una controlada viene acompañada por un gran aumento en el uso de métodos anticonceptivos y una reducción en la proporción de mujeres casadas, así como por una reducción de la esterilidad posparto asociada a la abstinencia sexual o las prácticas de lactancia materna (Bongaarts and Potter, 1983).

Fase en la transición de la fecundidad	F
Fase I	>6.0
Fase II	4.5 – 6.0
Fase III	3.0 – 4.5
Fase IV	<3.0

**Tabla 7.9.** Estadios en la transición de la fecundidad según la tasa de fecundidad F.

	Fase I	Fase II	Fase III	Fase IV	Países americanos	Tierra del Fuego
Cm	0.780	0.627	0.551	0.550	0.620	0.495
Cc	0.912	0.682	0.630	0.301	0.652	0.451
Ca	1.000	1.000	0.961	0.887	-	1.000
Ci	0.649	0.780	0.763	0.930	0.842	0.777
F	7.03	5.03	3.88	2.06	4.54	3.30
F <sup>m</sup>	9.08	8.08	7.05	3.80	-	6.66

**Tabla 7.10.** Índices promedio de los determinantes próximos en distintos estadios de la transición de la fecundidad. Todos los valores mostrados son promedios, excepto los datos calculados para la población fueguina. La columna “países americanos” recoge datos de 12 países en desarrollo del continente americano extraídos de Cleland et al. (1984). El resto de los datos se han extraído de Bongaarts and Potter (1983).

Los valores obtenidos para la población chilena de Tierra del Fuego la sitúan en un estadio intermedio entre la fase III y la fase IV de transición de una fecundidad

natural a una controlada, aunque más cercana a una fase III. Además, los valores obtenidos de los distintos índices para Tierra del Fuego se encuentran dentro del rango descrito para poblaciones en un estadio III de la transición de la fecundidad (rango para el índice nupcial 0.403-0.600; rango para el índice de anticoncepción 0.406-0.769; rango para el índice de esterilidad posparto 0.608-0.905; rangos obtenidos para poblaciones con tasas de fecundidad F entre 3.53 y 3.97 hijos nacidos vivos por mujer).

De esta manera, la transición de la fecundidad en la población fueguina apuntada en el análisis de diversas medidas de fecundidad se constata a través de la cuantificación de la importancia de diversos determinantes próximos de la fecundidad. La población pasa de un estado de poco control de la fecundidad a principios del siglo XX (ver apartado 6.6) a una fase de reducida fecundidad ya en la segunda mitad del siglo, debido principalmente al efecto de los patrones de nupcialidad en la población y al uso extendido de las prácticas anticonceptivas.

#### 7.1.5. DETERMINANTES DE LA FECUNDIDAD SEGÚN EL ORIGEN DE LAS MADRES.

Se analiza el papel de los distintos determinantes próximos en la fecundidad para las mujeres de origen magallánico o aquellas nacidas en otra región chilena. Los resultados obtenidos muestran que no hay diferencias entre los subgrupos considerados, de manera que el efecto en la fecundidad de los diversos determinantes próximos es similar (tablas 7.11, 7.12 y 7.13).

Índices calculados	Magallanes	Reducción	Resto de Chile	Reducción
Índice nupcial	0.513 (0.572)	48.7 (42.8)	0.488 (0.528)	51.2 (47.2)
Índice de anticoncepción	0.452	54.8	0.434	56.6
Índice de aborto inducido	1	0	1	0
Índice de esterilidad posparto	0.790	21.0	0.768	23.2
Tasa de fecundidad F	2.905	-	3.298	-

**Tabla 7.11.** Determinantes próximos de la fecundidad en las mujeres fueguinas nacidas en la región de Magallanes o en otra región chilena. Se añade la reducción de la fecundidad potencial en porcentaje. Entre paréntesis los valores del índice nupcial calculados según Bongaarts and Potter (1983).

Edad	Nacidas en Magallanes			Nacidas en el resto de Chile		
	m(a)	$F_x^m$	$F_x$	m(a)	$F_x^m$	$F_x$
15	0.068	0.600	0.041	0.011	0.000	0.000
16	0.110	0.000	0.000	0.021	0.500	0.011
17	0.247	0.389	0.096	0.085	0.375	0.032
18	0.356	0.500	0.178	0.117	0.545	0.064
19	0.452	0.455	0.205	0.202	0.474	0.096
20	0.534	0.462	0.247	0.245	0.217	0.053
21	0.562	0.366	0.205	0.309	0.414	0.128
22	0.603	0.477	0.288	0.394	0.270	0.106
23	0.616	0.289	0.178	0.415	0.333	0.138
24	0.685	0.260	0.178	0.500	0.468	0.234
25	0.712	0.346	0.247	0.564	0.358	0.202
26	0.699	0.216	0.151	0.649	0.361	0.234
27	0.658	0.146	0.096	0.691	0.215	0.149
28	0.658	0.208	0.137	0.755	0.268	0.202
29	0.658	0.104	0.068	0.809	0.316	0.255
30	0.671	0.061	0.041	0.819	0.286	0.234
31	0.685	0.040	0.027	0.840	0.241	0.202
32	0.712	0.115	0.082	0.840	0.190	0.160
33	0.712	0.173	0.123	0.862	0.210	0.181
34	0.685	0.120	0.082	0.872	0.110	0.096
35	0.712	0.058	0.041	0.872	0.146	0.128
36	0.712	0.038	0.027	0.862	0.099	0.085
37	0.712	0.038	0.027	0.851	0.075	0.064
38	0.712	0.019	0.014	0.862	0.062	0.053
39	0.699	0.039	0.027	0.862	0.049	0.043
40	0.685	0.060	0.041	0.862	0.049	0.043
41	0.671	0.000	0.000	0.840	0.038	0.032
42	0.671	0.041	0.027	0.840	0.051	0.043
43	0.671	0.000	0.000	0.830	0.026	0.021
44	0.671	0.000	0.000	0.817	0.013	0.011
45	0.658	0.021	0.014	0.806	0.000	0.000
46	0.629	0.023	0.014	0.795	0.000	0.000
		$F^m = \Sigma = 5.664$	$F = \Sigma = 2.905$		$F^m = \Sigma = 6.759$	$F = \Sigma = 3.298$
		Cm= 0.513			Cm= 0.488	

**Tabla 7.12.** Cálculo del índice de nupcialidad de las mujeres según su origen.

Edad	Nacidas en Magallanes		Nacidas en el resto de Chile	
	Casadas que usan anticonceptivos	Mujeres casadas	Casadas que usan anticonceptivos	Mujeres casadas
15	1	5	0	1
16	1	8	1	2
17	3	18	1	8
18	5	26	2	11
19	7	33	5	19
20	10	39	7	23
21	16	41	8	29
22	21	44	17	37
23	22	45	17	39
24	26	50	22	47
25	28	52	27	53
26	29	51	32	61
27	30	48	34	65
28	31	48	35	71
29	30	48	41	76
30	30	49	42	77
31	31	50	42	79
32	33	52	50	79
33	34	52	50	81
34	33	50	49	82
35	34	52	54	82
36	34	52	55	81
37	36	52	56	80
38	36	52	57	81
39	36	51	58	81
40	36	50	58	81
41	35	49	57	79
42	34	49	57	79
43	34	49	58	78
44	34	49	57	76
45	35	48	56	75
46	35	44	56	70
	840	1406	1161	1883
	u = 0.597		u = 0.617	
	Cc = 0.452		Cc = 0.434	

**Tabla 7.13.** Cálculo del índice de anticoncepción de las mujeres según su origen.



La comparación de las estimas de fecundidad a partir de los valores de los diversos índices (utilizando el índice nupcial elegido por el autor -TF- o el índice nupcial calculado según Bongaarts -TF<sub>Bongaarts</sub>-) muestra que las diferencias entre ambos subgrupos de mujeres para cada uno de los determinantes próximos son mínimas o nulas.

#### Magallanes

$$TF = 2.905 / (0.513 \times 0.452 \times 1 \times 0.790) = 15.859$$

$$TF_{\text{Bongaarts}} = 2.905 / (0.572 \times 0.452 \times 1 \times 0.790) = 14.223$$

#### Resto de Chile

$$TF = 3.298 / (0.488 \times 0.434 \times 1 \times 0.768) = 20.276$$

$$TF_{\text{Bongaarts}} = 3.298 / (0.528 \times 0.434 \times 1 \times 0.768) = 18.740$$

No obstante, y aunque los resultados obtenidos en estos últimos análisis han de ser tomados con cautela, es interesante observar que aunque porcentualmente las diferencias en el índice de nupcialidad son mínimas, es destacable la mayor fecundidad marital de las mujeres no magallánicas que superan en un hijo a las mujeres nacidas en la Región de Magallanes (ver tablas 7.12 y 7.13).

#### 7.1.6. EVOLUCIÓN TEMPORAL DE LOS DETERMINANTES DE LA FECUNDIDAD.

Como la muestra de Tierra del Fuego recoge mujeres nacidas entre 1912 y 1956, los resultados obtenidos son el reflejo de la historia reproductora de mujeres que tuvieron su descendencia a lo largo de gran parte del siglo XX. Por ello, como en ocasiones anteriores, se han considerado dos subgrupos de mujeres en razón de la fecha de nacimiento de las mismas. Posteriormente, en cada subgrupo de mujeres, con la metodología ya descrita y validada, se han calculado los distintos determinantes de la fecundidad (tablas 7.14, 7.15 y 7.16)

Edad	1912-1939			1940-1956		
	m(a)	$F_x^m$	$F_x$	m(a)	$F_x^m$	$F_x$
15	0.033	0.667	0.022	0.038	0.333	0.013
16	0.044	0.000	0.000	0.077	0.167	0.013
17	0.144	0.231	0.033	0.167	0.538	0.090
18	0.189	0.529	0.100	0.256	0.500	0.128
19	0.267	0.458	0.122	0.359	0.464	0.167
20	0.300	0.370	0.111	0.449	0.371	0.167
21	0.333	0.433	0.144	0.513	0.375	0.192
22	0.411	0.297	0.122	0.551	0.465	0.256
23	0.422	0.368	0.156	0.577	0.289	0.167
24	0.489	0.409	0.200	0.667	0.346	0.231
25	0.544	0.449	0.244	0.705	0.273	0.192
26	0.611	0.436	0.267	0.718	0.161	0.115
27	0.633	0.298	0.189	0.705	0.073	0.051
28	0.656	0.288	0.189	0.769	0.200	0.154
29	0.733	0.318	0.233	0.744	0.138	0.103
30	0.733	0.288	0.211	0.769	0.100	0.077
31	0.756	0.221	0.167	0.782	0.098	0.077
32	0.756	0.221	0.167	0.808	0.095	0.077
33	0.778	0.257	0.200	0.808	0.127	0.103
34	0.778	0.143	0.111	0.795	0.081	0.064
35	0.789	0.127	0.100	0.808	0.095	0.077
36	0.789	0.113	0.089	0.795	0.032	0.026
37	0.778	0.057	0.044	0.795	0.065	0.051
38	0.778	0.057	0.044	0.808	0.032	0.026
39	0.778	0.071	0.056	0.795	0.016	0.013
40	0.778	0.071	0.056	0.782	0.033	0.026
41	0.767	0.029	0.022	0.756	0.017	0.013
42	0.778	0.071	0.056	0.744	0.017	0.013
43	0.767	0.014	0.011	0.744	0.017	0.013
44	0.756	0.015	0.011	0.740	0.000	0.000
45	0.744	0.000	0.000	0.714	0.018	0.013
46	0.733	0.015	0.011	0.681	0.000	0.000
		$F^m = \Sigma = 7.324$	$F = \Sigma = 3.489$		$F^m = \Sigma = 5.537$	$F = \Sigma = 2.705$
		Cm = 0.476			Cm = 0.489	

**Tabla 7.14.** Cálculo del índice de nupcialidad de los mujeres según su año de nacimiento.

Edad	1912-1939		1940-1956	
	Casadas que usan anticonceptivos	Mujeres casadas	Casadas que usan anticonceptivos	Mujeres casadas
15	0	3	1	3
16	0	4	2	6
17	1	13	3	13
18	1	17	6	20
19	2	24	10	28
20	2	27	15	35
21	4	30	20	40
22	8	37	30	43
23	8	38	31	45
24	10	44	38	52
25	12	49	43	55
26	14	55	47	56
27	17	57	47	55
28	18	59	48	60
29	22	66	49	58
30	23	66	49	60
31	25	68	48	61
32	30	68	53	63
33	32	70	52	63
34	32	70	50	62
35	35	71	53	63
36	35	71	54	62
37	37	70	55	62
38	38	70	55	63
39	40	70	54	62
40	41	70	53	61
41	40	69	52	59
42	40	70	51	58
43	40	69	52	58
44	40	68	51	57
45	41	67	50	55
	688	1630	1222	1538
	u= 0.422		u= 0.795	
	Cc= 0.613		Cc= 0.271	

**Tabla 7.15.** Cálculo del índice de anticoncepción de las mujeres según su año de nacimiento.

Índices calculados	1912-1939	Reducción	1940-1956	Reducción
Índice nupcial	0.476 (0.512)	52.4 (48.8)	0.489 (0.551)	51.1 (44.9)
Índice de anticoncepción	0.613	38.7	0.271	72.9
Índice de aborto inducido	1	0	1	0
Índice de esterilidad posparto	0.737	26.3	0.856	14.4
Tasa de fecundidad F	3.489	-	2.705	-

**Tabla 7.16.** Evolución temporal de los determinantes de la fecundidad por periodos. Entre paréntesis los valores del índice nupcial calculados según Bongaarts and Potter (1983).

De nuevo, es posible calcular las tasas globales de fertilidad (TF) esperadas en ausencia de los determinantes de la fecundidad, es decir, el número de hijos nacidos vivos que teóricamente tendrían las mujeres encuestadas si ninguno de los determinantes próximos considerados redujera la fecundidad de la población.

#### 1912-1939

$$TF = 3.489 / (0.476 \times 0.613 \times 1 \times 0.736) = 16.224$$

$$TF_{\text{Bongaarts}} = 3.489 / (0.512 \times 0.613 \times 1 \times 0.736) = 15.104$$

#### 1940-1956

$$TF = 2.705 / (0.489 \times 0.271 \times 1 \times 0.856) = 23.846$$

$$TF_{\text{Bongaarts}} = 2.705 / (0.551 \times 0.271 \times 1 \times 0.856) = 21.163$$

El valor obtenido para el intervalo 1940-1956 está demasiado alejado de lo esperado en una población, por lo que es posible que la metodología utilizada para el cálculo del índice de anticoncepción haya sobreestimado el efecto de las prácticas anticonceptivas en la fecundidad de la población, aunque también es probable que el reducido tamaño muestral haya influido en las estimas obtenidas. No obstante, las diferencias con valores reales pueden no ser muy elevadas, ya que con un incremento de tan solo 0.1 en los valores descritos en el índice de anticoncepción la tasa de fecundidad ya estaría en los rangos esperados.

Aunque bien pudiera ser que las estimas no sean muy precisas cuando se trabaja con tamaños muestrales pequeños, se hace igualmente posible valorar la evolución de los diversos índices. Así, se observa un índice nupcial constante a lo largo del siglo XX, de manera que la proporción de mujeres casadas en la población fueguina no ha variado de manera significativa durante el último siglo, aunque cuantitativamente parece que la reducción de la fecundidad marital pudo ser cercana a los dos hijos por mujer entre los dos periodos considerados. En cambio, el efecto inhibitor de las prácticas anticonceptivas aumenta de manera clara entre ambos subgrupos considerados, lo que coincide con una extensión de las prácticas anticonceptivas en la población a medida que transcurre el siglo XX, especialmente a partir de los años sesenta. Por otro lado, el efecto inhibitor de la lactancia materna y la abstinencia posparto se reduce en el segundo periodo estudiado, lo que conllevaría una reducción del periodo de amamantamiento de la descendencia en unos 4 meses (suponiendo que todo el descenso se deba a la reducción de las prácticas de lactancia materna y no a la disminución de la abstinencia posparto). No obstante, esta reducción del periodo de lactancia materna coincide con un aumento de la longitud de los intervalos intergenésicos en este segundo periodo (ver apartado 5.2), debido a la influencia de diversos factores como el uso de prácticas anticonceptivas.

Por otro lado, la evolución temporal de los distintos determinantes próximos se puede también expresar como la contribución de cada uno de ellos al cambio observado en la tasa de fecundidad, siguiendo la metodología descrita en Bongaarts and Potter (1983), que se muestra en la tabla 7.17.

<b>Factores responsables del cambio de fecundidad</b>	<b>Porcentaje de cambio en la F</b>	<b>Cambio absoluto en la tasa de fecundidad F</b>
Proporción de mujeres casadas	+ 2.7	+0.09
Prácticas anticonceptivas	- 55.8	-1.95
Prácticas de aborto inducido	0	0
Duración de la esterilidad posparto	+ 35.9	+ 1.25
Otros determinantes próximos	+ 25.6	+ 0.89
Interacción	-30.8	- 1.08
Total	-22.4	- 0.78

**Tabla 7.17.** Descomposición del cambio en la tasa de fecundidad F entre las mujeres nacidas entre 1912 y 1939 y las nacidas entre 1940 y 1956.

Pese a que parte de la variabilidad observada en la reducción de la tasa de fecundidad no puede expresarse a partir de la variación observada de los cuatro determinantes próximos analizados (variación expresada en los factores “otros determinantes próximos” e “interacción”), los resultados obtenidos reafirman el papel fundamental de la extensión entre la población de las prácticas anticonceptivas en la reducción del número de hijos nacidos vivos observada en la población.

## **7.2. CUANTIFICACIÓN A PARTIR DEL *PATH ANALYSIS*.**

---

Una aproximación distinta al análisis de la importancia de los distintos determinantes de la fecundidad en la población fueguina es profundizar en las interconexiones entre las variables que se considera que influyen en los patrones reproductores observados.

Una de las maneras tradicionalmente utilizadas para estimar la interrelación entre diversas variables es a través de los coeficientes de correlación (aunque cada vez es más frecuente el uso de técnicas multivariantes como el *hazard analysis*). No obstante, una correlación entre dos variables puede esconder otras interrelaciones o puede ser el resultado del efecto de un tercer factor. En este sentido, la gran mayoría de estudios de fecundidad disponibles en la bibliografía se centran en escoger un número reducido de variables y estimar los coeficientes de correlación correspondientes, dando una explicación coherente de las estimas obtenidas. Los resultados obtenidos en estos casos suelen ser analizados de manera independiente y no proporcionan una visión integradora de todas las variables consideradas en los modelos.

El interés de este apartado reside en diseñar un modelo complejo de interacciones que integre todas las variables consideradas en la historia reproductora de las mujeres encuestadas en Tierra del Fuego y que explique al máximo las interrelaciones existentes. En este sentido, la opción escogida para tal propósito es la aplicación del método del *path analysis*.

El método del *path analysis* se utiliza cada vez más en estudios de genética de poblaciones y otras ciencias antropológicas, especialmente en las estimas de heredabilidad y de transmisión familiar de caracteres (a modo de ejemplo, ver Salces, 2002; Salces et al., 2001). Pero, más allá, el método del *path analysis* se ha mostrado como un interesante procedimiento para la construcción y evaluación de modelos

sobre la relación entre variables, a través de la descomposición de los coeficientes de correlación entre variables de acuerdo a un modelo previamente estructurado. No obstante, es casi nulo su uso en estudios de fecundidad de poblaciones humanas (Crognier, 1996; Westoff, 1990; Loebner and Driver, 1973) y, en general, en estudios de biodemografía (Shen and Williamson, 1999; Gober, 1997; Clay and Vander Haar, 1993). Recientemente se ha publicado un artículo donde los autores concluyen que la heredabilidad de la fecundidad es moderada, y en el que mediante *path analysis* se muestra que las características biológicas antropométricas de las madres explican una ínfima parte de la variabilidad en la fecundidad de una población (Madrigal et al., 2003). Por tanto, las variables que influyen y explican en mayor grado las diferencias en la fecundidad de las mujeres de Tierra del Fuego deben buscarse entre otras características biológicas y socioculturales de la población.

#### 7.2.1. MÉTODO.

El método del *path analysis* es una forma de análisis de regresión lineal múltiple de un conjunto de variables que han sido estandarizadas.

En su aplicación, el primer paso es confeccionar un listado de las variables biológicas, demográficas o socioculturales que se van a considerar en el análisis. Puesto que el interés radica en conocer y cuantificar las interrelaciones entre los determinantes últimos de la fecundidad de la población, se ha realizado un esfuerzo para escoger aquellas variables que pueden *a priori* influir de manera más directa, basándonos en el conocimiento de la población y los factores sugeridos por la bibliografía. Después, y como elemento indispensable en el *path analysis*, es necesario diseñar un diagrama que especifique una estructura de interrelaciones entre las variables, de acuerdo a la cual se realizará posteriormente el análisis. Para ello, las variables a considerar se clasifican según su orden natural en la historia reproductora de la mujer y, finalmente, se decide la relación entre las variables, la dirección y el sentido de las interrelaciones. La baja colinearidad entre variables es indispensable para incluir diversos factores en el mismo *path*. Una vez configurado el diagrama de *paths*, y a partir de las correlaciones entre variables, se realiza el análisis matemático que cuantifica con un coeficiente distinto (coeficiente de *path*) la importancia de cada una de las relaciones establecidas en el modelo.

En términos matemáticos, el coeficiente de *path* se define como el porcentaje de la variabilidad total que es explicado por la variabilidad de un solo factor cuando todas las demás variables se mantienen constantes (Li, 1975). Con otras palabras, un coeficiente de *path* representa la influencia neta de una variable en otra. El residuo ( $r$ ) incluye la heterogeneidad no explicada por las variables consideradas (no se debe confundir con el coeficiente de correlación). Los cuadrados de los coeficientes de *path* evalúan el grado de determinación de cada variable (determinación directa), pero también se cuantifica la determinación indirecta de cada una a través de las otras variables (determinación combinada). Así, la determinación directa cuantifica la influencia de una variable A sobre B a través de un *path* determinado. A su vez, A puede influir en B a través de otros *paths*, y esto se cuantifica mediante la determinación combinada. La determinación total es la suma de la directa y la combinada, y conocerla permite inferir la variabilidad no explicada por las variables consideradas ( $1 -$  determinación total).

La correlación entre dos variables es la suma de los valores de todos los *paths* que conectan las dos variables. Así, una correlación puede ser descompuesta en varios componentes, cada uno de los cuales corresponde a un *path*. En esta posibilidad radica una parte importante del sentido de utilizar el *path analysis*. El coeficiente de *path* coincide con el coeficiente de correlación solo cuando se considera un componente.

En resumen, las virtudes del *path analysis* residen en que permite hipotetizar una estructura causal compleja, exponer visualmente el modelo mediante un diagrama, calcular la fuerza de las interrelaciones entre las variables consideradas e insertar los coeficientes (de *path*) en el diagrama causal. Además, proporciona un método general para explorar los efectos indirectos de una variable sobre otra variable dependiente en un modelo de *path* multivariado, mostrándose más informativo que el análisis de correlaciones parciales entre variables (Loebner and Driver, 1973).

Se pueden realizar tantas aproximaciones a la cuantificación de las interrelaciones entre variables como diagramas distintos se diseñen. Cada una de las aproximaciones concluye en un esquema final que explica las interrelaciones entre las variables y un valor cuantitativo asociado a cada una de ellas. Los distintos modelos obtenidos son todos consistentes y válidos y diferirán en la variabilidad explicada. Tal como afirma Li (1975) "el método de *path analysis* no es un método fijo y rutinario de manejo de datos



que pueda ser programado como es el caso de muchos procedimientos tradicionales estadísticos”.

Entre los inconvenientes asociados a esta metodología se observa que, en el momento en que se propone o asume una estructura sobre las interrelaciones que existen entre algunas variables, es inevitable incluir cierto grado de subjetividad: dos investigadores, dados los mismos datos, pueden proponer dos diagramas distintos de *path* para el análisis. Por ello, la desventaja más importante del *path analysis* es la dependencia de un esquema causal previo (Loebner and Driver, 1973). Sea como fuere, lo importante es que los resultados sean consistentes con la estructura y compatibles con los datos de todas las variables incluidas en la estructura (Li, 1975). Precisamente por la necesidad de preservar la consistencia de los resultados no es posible aplicar el método del *path analysis* en este trabajo de Tierra del Fuego para hacer un análisis de la evolución temporal de la fecundidad o para un estudio comparativo de mujeres con distintos orígenes, puesto que el tamaño muestral se reduciría drásticamente y los modelos perderían consistencia y serían, por tanto, discutibles.

#### 7.2.2. APLICACIÓN DEL MÉTODO EN LA POBLACIÓN DE TIERRA DEL FUEGO.

Las variables de la vida reproductora de las mujeres encuestadas que inicialmente han sido escogidas para la aplicación del *path analysis* son las siguientes:

- Edad de menarquia (m).
- Edad nupcial en su primera unión (ENUP).
- Edad materna al nacimiento del primer hijo (EMN1).
- Intervalo intergenésico medio (IIM).
- Edad materna al nacimiento del último hijo (EMNu).
- Longitud del intervalo fecundo (IFC).
- Número de años en los que mantuvieron una unión estable (AÑOSMAT).
- Número de años en los que usaron métodos anticonceptivos (ANTICON).
- Edad del cese definitivo de la fertilidad de la mujer (ESTERIL).
- Número de embarazos que experimentaron (EMB).
- Número de abortos sufridos a lo largo de la vida reproductora (ABOR).
- Número de hijos nacidos vivos (HNV).

En el trabajo previo a los resultados que en este apartado se muestran se realizaron varias aproximaciones al diseño del diagrama de *paths* que define la estructura de interrelación entre variables.

Se partía del deseo de que las ideas preconcebidas en los investigadores sobre las relaciones entre variables no influyeran en el diagrama obtenido, siendo “ciegos” a las interconexiones como en un diseño caso-control. Por ello se tantearon distintas aproximaciones en las que variaban los factores incluidos en el análisis y las relaciones establecidas entre ellos.

Para decidir qué variables se incluían en el diagrama se tuvieron en cuenta cuatro criterios diferentes: considerar todas las variables que muestran correlación significativa entre ellas, tener en cuenta todas las variables previas en la historia reproductora de la mujer, considerar solamente las variables que muestran una correlación parcial superior a 0.200 o inferior a -0.200 y también tener en cuenta algunos diagramas subjetivos.

Se probaron todas las relaciones posibles entre variables, atendiendo a los criterios siguientes:

- Una variable que sucede de manera posterior a otra en la historia reproductora de la mujer no puede afectar de manera directa a una variable previa. A modo de excepción, la edad materna en el nacimiento del último hijo puede haber estado decidida previamente en base a la edad en la que la mujer queda definitivamente estéril.

- Siguiendo el principio de parsimonia, se ha considerado en el diagrama el mínimo número de variables que explican el mayor grado de variabilidad. De esta manera, si dos variables explican, por ejemplo, un 1% más de variabilidad que la que explica una sola variable, se tiende a considerar una sola variable.

Así, al finalizar el análisis matemático se habían realizado más de 180 diagramas de *path* distintos, obteniendo para cada uno los coeficientes de *path* correspondientes a las interrelaciones entre variables. Entre la diversidad de modelos explicativos de las interrelaciones entre las variables consideradas se han seleccionado dos en base a las conexiones descritas por otros trabajos consultados y en los considerables porcentajes de variabilidad observada explicados.

En este punto es importante recalcar que la aplicación del método del *path analysis* puede realizarse mediante dos estrategias distintas: (1) Diseñar un modelo de *path* considerando las interconexiones entre variables, los modelos descritos por otros autores y el conocimiento de la población; (2) Diseñar casi todos los diagramas de *path* posibles con las variables consideradas y dejar que el *path analysis* “decida” qué modelos son más explicativos de la variabilidad. La segunda estrategia fue la elegida en este trabajo. Con esta aproximación se evita en parte la subjetividad inherente al método. “Como es posible analizar un conjunto de datos de diversas maneras y con distintos propósitos, no deja de ser una cuestión discutible el afirmar que un esquema propuesto es correcto o no, al menos hasta obtener mayores evidencias” (Li, 1975). El conocimiento de la población estudiada y el conocimiento de modelos de fecundidad presentes en otras poblaciones nos permite decidir si un modelo es apropiado o no.

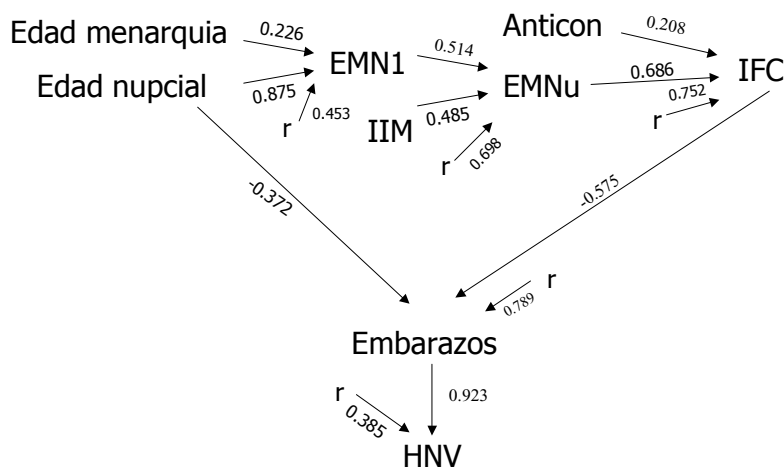
### 7.2.3. MODELO DE *PATH* EN TIERRA DEL FUEGO.

La tabla 7.18 muestra las correlaciones existentes entre las variables consideradas en el modelo. A partir de estos valores, y en base a los diagramas representados en las figuras 7.2 y 7.3, se estimaron los coeficientes de *path* correspondientes que cuantifican las relaciones sugeridas (también incluidos en las figuras y en las tablas 7.19 y 7.20). Los modelos presentados son similares y se diferencian solamente en el tramo final de los diagramas (Pascual et al., 2004a).

En un análisis pormenorizado de los resultados obtenidos se observa que el primer evento del intervalo fecundo de la mujer (es decir, la edad de la madre al nacimiento del primer hijo EMN1) está casi completamente determinada por dos parámetros de distinta naturaleza: la edad de menarquia (de carácter biológico) y la edad nupcial (de carácter sociocultural). No obstante, la edad nupcial se muestra claramente como el factor más explicativo de la variabilidad de la edad de primera maternidad (explica un 76.6% de la variabilidad), tal como también muestran los coeficientes de correlación correspondientes. El escaso carácter explicativo de la edad de menarquia en la edad materna al nacimiento del primer hijo (un 5.1%) es una característica diferencial respecto a otras poblaciones, y ello seguramente está relacionado con la relativamente tardía edad nupcial de las mujeres de la población, que alejan el suceso biológico que marca el inicio de la vida fértil (la edad de menarquia) del siguiente evento biológico de la historia reproductora de la mujer (la edad de primera maternidad, que señala el comienzo del intervalo fecundo). Solamente un 20.5% de la variabilidad de la edad de

	<b>m</b>	<b>ENUP</b>	<b>IIM</b>	<b>EMN1</b>	<b>EMNu</b>	<b>IFC</b>	<b>ANOSMAT</b>	<b>ANTICON</b>	<b>EMB</b>	<b>ABOR</b>	<b>HNV</b>
<b>m</b>	-	-0.109	-0.084	0.131	-0.038	-0.155	0.219	0.048	0.014	-0.061	-0.006
<b>ENUP</b>	-	-	-0.034	0.766	0.452	-0.214	0.250	-0.255	-0.251	-0.035	-0.245
<b>IIM</b>	-	-	-	0.028	0.499	0.516	0.162	0.043	-0.237	0.043	-0.289
<b>EMN1</b>	-	-	-	-	0.528	-0.348	0.210	-0.314	-0.310	0.030	-0.347
<b>EMNu</b>	-	-	-	-	-	0.628	0.038	-0.277	0.214	-0.024	0.243
<b>IFC</b>	-	-	-	-	-	-	0.255	0.018	-0.471	-0.080	0.544
<b>AÑOSMAT</b>	-	-	-	-	-	-	-	0.343	0.150	0.079	0.164
<b>ANTICON</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-0.085	-0.113	-0.062
<b>EMB</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.383	0.923
<b>ABOR</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.045
<b>HNV</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

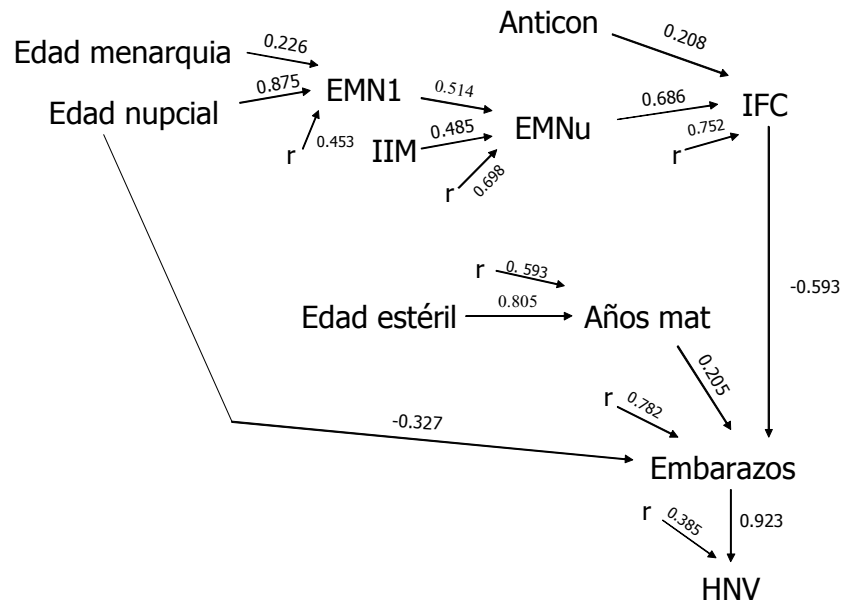
**Tabla 7.18.** Matriz de correlaciones de variables que se asume tienen un papel en la determinación del tamaño de la progenie.



**Figura 7.2.** Diagrama de *paths* que muestra el modelo 1 que caracteriza las mujeres encuestadas en Tierra del Fuego.

Determinación		Directa	Combinada	Total	No explicada
EMN1	Edad menarquia	0.051	-0.043	0.774	0.226
	Edad nupcial	0.766			
EMNu	EMN1	0.264	0.014	0.513	0.487
	IIM	0.235			
IFC	Anticon	0.043	-0.079	0.435	0.565
	EMNu	0.471			
Embarazos	Edad nupcial	0.138	-0.092	0.377	0.623
	IFC	0.331			

**Tabla 7.19.** Grados de determinación de las variables consideradas en el modelo 1. EMN1: edad de primera maternidad; IFC: intervalo fecundo de las mujeres; EMNu: edad de última maternidad; HNV: número de hijos nacidos vivos; Anticon: años de uso de anticonceptivos. IIM: intervalo intergenésico medio.



**Figura 7.3.** Diagrama de *paths* que muestra el modelo 2 que caracteriza a las mujeres encuestadas en Tierra del Fuego.

Determinación		Directa	Combinada	Total	No explicada
EMN1	Edad menarquia	0.051	-0.043	0.774	0.226
	Edad nupcial	0.766			
EMNu	EMN1	0.264	0.014	0.513	0.487
	IIM	0.235			
IFC	Anticon	0.043	-0.079	0.435	0.565
	EMNu	0.471			
Embarazos	Edad nupcial	0.107	-0.111	0.389	0.611
	Años mat	0.042			
	IFC	0.352			

**Tabla 7.20.** Grados de determinación de las variables consideradas en el modelo 2. EMN1: edad de primera maternidad; IFC: intervalo fecundo de las mujeres; EMNu: edad de última maternidad; HNV: número de hijos nacidos vivos; Anticon: años de uso de anticonceptivos; IIM: intervalo intergenésico medio; Esteril: edad del cese definitivo fertilidad.

la madre al nacimiento del primer hijo no es explicable a través de los dos factores considerados en ambos modelos.

Siguiendo con la descripción de los diagramas, se observa que dos variables *cuasi* biológicas como son la edad de primera maternidad y el intervalo intergenésico medio explican conjuntamente más del 50% de la variabilidad de la edad materna al nacimiento del último hijo EMNu (la edad de menarquia, la edad nupcial y el número de años en los que se usaron métodos anticonceptivos también fueron variables consideradas como influyentes pero explican poca variabilidad adicional, por lo que no fueron incluidas en el diagrama de *path* siguiendo el principio de parsimonia). Así, la edad con la que inicia su periodo fecundo la mujer y el ritmo en la concepción de la descendencia (definido posiblemente en mayor medida por el tiempo de amamantamiento materno, el uso de prácticas anticonceptivas y la separación temporal o definitiva de los cónyuges) determinan de manera positiva la edad a la que la mujer tendrá su último hijo. La comparación con las correlaciones correspondientes nos muestra que ambas variables actúan de manera independiente, puesto que los coeficientes de *path* son muy similares a los coeficientes de correlación. De esta manera, y de manera general, una mujer que tiene su primer hijo a una edad tardía y separa sus hijos en gran medida, tendrá su último hijo a una edad tardía. De la misma manera, una mujer que dé a luz por primera vez a una edad temprana y el intervalo intergenésico sea corto, terminará su período fecundo a una edad temprana. El residuo indica el papel importante de variables no consideradas en la variabilidad de la edad de última maternidad.

Más allá en el diagrama, se observa que la longitud del intervalo fecundo IFC (tiempo que transcurre entre las edades de primera y última maternidad) está determinada en mayor medida por la edad materna al nacimiento del último hijo y el uso de anticonceptivos, de manera que cuanto mayor es la edad de última maternidad, o cuanto mayor es el uso de anticonceptivos, mayor es el intervalo fecundo. Estos datos son interesantes ya que muestran que la longitud del intervalo fecundo de la mujer depende más del punto final del intervalo (la edad de la madre al nacimiento del último hijo explica el 47.1% de la variabilidad del intervalo fecundo) que del punto de inicio (la edad de primera maternidad explicaría directamente sólo el 12.11%), y este punto final depende seguro de parámetros como la pérdida parcial o total de fertilidad de la mujer y el uso de métodos anticonceptivos. En ausencia de parámetros que limiten la edad de última maternidad, las mujeres tienen un intervalo fecundo mayor. Por otro lado, el propio uso de anticonceptivos es ratificado como potenciador de la

longitud del intervalo, lo que indica que su uso no está relacionado solamente con un interés en limitar el tamaño de la progenie, sino también en espaciar el nacimiento de los distintos hijos, lo cual se ve reflejado en la longitud de los intervalos intergenésicos (ver apartado 5.2.8). El elevado valor del residuo nos indica que hay variables explicativas que no han sido incluidas en el modelo para explicar la variabilidad en la longitud del intervalo fecundo, como puede ser posiblemente la edad materna al nacimiento del primer hijo. Sin embargo, un diagrama de *path* que incluya simultáneamente un efecto directo de las edades de primera y última maternidad sería inconsistente debido a la elevada colinearidad entre ambas variables; esto es debido a que la longitud del intervalo fecundo no es un evento natural de la mujer sino una variable definida como la diferencia entre las edades de última y de primera maternidad.

Llegados a este punto del comentario de los resultados obtenidos, los dos modelos presentados se diferencian en las variables que determinan en mayor medida el número de embarazos de una mujer. En el modelo 1, la edad nupcial de la mujer y la longitud de su intervalo fecundo son las dos variables que explican una mayor variabilidad del número de embarazos, explicando el 37.7% (aunque también fueron consideradas como influyentes inicialmente la edad de menarquia, la edad materna al nacimiento del primer y último hijo, el uso de anticonceptivos, el intervalo intergenésico medio y la edad a la que quedaron definitivamente estériles). Se observa que los dos coeficientes de *path* indican una relación negativa entre variables. En general, las mujeres que se casen a edades tardías y que disfruten de un intervalo fecundo largo tendrán un número de hijos inferior a aquellas mujeres que se casen a una edad temprana y experimenten un intervalo fecundo corto. En este sentido, es interesante observar que una mayor separación entre el primer y el último hijo no se traduce en un mayor número de hijos, lo cual indica un cierto control de natalidad o del espaciamiento entre hijos. Dicho de otro modo, la entrada en la vida conyugal, el ritmo de concepción y la edad a la cual la mujer tiene el último hijo determinan mayoritariamente el número de embarazos que experimentará una mujer, y la variabilidad entre mujeres en estas variables determinará la mayor parte de la variabilidad del número de embarazos en las mujeres de la población de Tierra del Fuego. De nuevo, la comparación de los coeficientes de correlación con los coeficientes de *path* de ambas variables muestra que actúan de manera independiente, puesto que sus valores son similares. De hecho, el coeficiente de *path* de la edad nupcial es mayor que su coeficiente de correlación, lo que nos indica que su importancia es mayor de la que esperaríamos considerando sólo los coeficientes de correlación.



En el modelo 2, en cambio, son la edad nupcial, el número de años de matrimonio en los que la mujer es fértil, conjuntamente con la longitud del intervalo fecundo, las variables que explican una mayor variabilidad del número de embarazos (un 38.9% de la variabilidad). La variación entre modelos es mínima, porque el modelo 1 considera el evento que inicia la relación estable (la edad nupcial) y el modelo 2 añade además el conjunto de años vividos en común (corregido al considerar otros sucesos, como la separación definitiva, el divorcio, la viudedad, las nupcias repetidas o la interrupción definitiva de la fertilidad por intervenciones quirúrgicas). De alguna manera, el modelo 2 es un poco más completo, pero no explica mucha más variabilidad de la fecundidad de las mujeres de Tierra del Fuego que la que explica el modelo 1.

En este segundo modelo se añade además al diagrama la edad a la cual dejan de ser fértiles las mujeres (edad a la cual las mujeres experimentan una menopausia natural o artificial) como factor más explicativo de la variabilidad del número de años de matrimonio en los que las mujeres han sido fértiles. En este sentido, la variabilidad en este parámetro se explica en su mayor parte por el momento en el que se da el cese de la fertilidad y no por el inicio de la relación conyugal. Se repite en este sentido lo acontecido anteriormente con la longitud del intervalo fecundo: las variables que delimitan los finales de los intervalos explican mejor las diferencias observadas que las que definen los inicios.

Las variaciones en la edad nupcial y el intervalo intergenésico medio son las que explican en mayor medida la variabilidad de la edad estéril de las mujeres encuestadas (ya que explican un 73.4%), pero estos factores sólo explican el 24% de la edad estéril de las mujeres de Tierra del Fuego con menopausia natural.

Finalmente, el número de embarazos de una mujer es el que determina fundamentalmente el número de hijos nacidos vivos que tendrá, tal como indica el elevado coeficiente de *path* entre ambas variables que explica el 85.2% de la variabilidad observada.

La comparación de los resultados obtenidos para las mujeres encuestadas en Tierra del Fuego con los obtenidos para otras poblaciones puede aportarnos nuevos elementos a considerar. La aplicación del *path analysis* ha mostrado patrones reproductores distintos entre las poblaciones humanas. En el estudio de la fecundidad en poblaciones de la India Central muestra la duración del matrimonio como el factor más determinante del número de hijos nacidos vivos (Loebner and Driver, 1973),

variable considerada a menudo en la bibliografía como determinante de la fecundidad de las poblaciones humanas (Luna and Fúster, 1990). La importancia de la duración del matrimonio en estas poblaciones es un indicador indirecto de que las prácticas anticonceptivas son poco frecuentes o poco efectivas, de manera que tienen hijos durante toda su vida fértil (Loebner and Driver, 1973). Por otro lado, la edad nupcial también se muestra importante en las poblaciones de la India Central, ya que la capacidad reproductora de la mujer es mayor en sus primeros años de vida fértil (Loebner and Driver, 1973). La edad nupcial suele considerarse importante si no se diferencian de manera significativa las nupcias de la convivencia en pareja, y si la edad nupcial no es especialmente tardía.

En cambio, en la población berebere son el intervalo intergenésico medio y el intervalo definido por la edad nupcial y la edad materna en el nacimiento del último hijo las variables más explicativas del número de hijos nacidos vivos (Crogner, 1996).

Las mujeres de la población chilena de Tierra del Fuego muestran un patrón claramente distinto al de las poblaciones de la India Central. La duración del matrimonio ha sido considerada aquí de manera corregida a través del número de años de matrimonio en los que la mujer ha sido fértil. Aunque se muestra explicativa (explica de manera directa el 4.2% de la variabilidad del número de embarazos), dista de ser la variable determinante del número de embarazos, lo que sugiere el uso en la población de prácticas anticonceptivas que limitan la importancia de un parámetro tan clásico en poblaciones de fecundidad natural como es la duración de la unión, como medida indirecta del riesgo de exposición a la concepción.

Los resultados obtenidos para Tierra del Fuego son similares a los de la población berebere, puesto que aunque las variables más determinantes son relativamente distintas, son en ambas poblaciones parámetros que reflejan el inicio de la relación conyugal, el ritmo de concepción y el cese del período fecundo.

En resumen, la aproximación al análisis de los determinantes de la fecundidad a través del *path analysis* muestra un patrón de la fecundidad caracterizado por la importancia de variables de tipo biológico y de tipo sociocultural en la variabilidad de la fecundidad de las mujeres de la población de Tierra del Fuego. Los resultados confirman y complementan los anteriormente obtenidos a través del modelo agregativo de Bongaarts.

### 7.3. CONCLUSIONES.

---

El presente capítulo nace con el interés de valorar la mayor o menor implicación de diversos parámetros que caracterizan la población, además de diversos eventos e intervalos de la vida reproductora de las mujeres, en la fecundidad de Tierra del Fuego. Para tal fin se utilizan dos aproximaciones diferentes: por un lado, una aproximación cuantitativa mediante un modelo agregativo de la fecundidad diseñado por Bongaarts y Potter y, por otro, una aplicación del método del *path analysis* a los estudios de fecundidad.

En el primer caso, el método de Bongaarts and Potter (1983) cuantifica la importancia de los determinantes próximos de la fecundidad que explican la casi absoluta variabilidad de las tasas de fecundidad  $F$  en las poblaciones humanas. Este método no es un método de estima extremadamente preciso, sino una aproximación válida a la descomposición de las contribuciones de los diferentes determinantes próximos a los niveles y tendencias de fecundidad observados en la población. Su aplicación proporciona una estima directa de la influencia de distintos parámetros socioculturales y biológicos en la fecundidad de la población colonizadora de la provincia chilena de Tierra del Fuego.

En este sentido, el índice de nupcialidad del modelo indica que la edad media nupcial tardía y la separación conyugal contribuyen a reducir en un 50% la fecundidad potencial de la población. El índice de anticoncepción muestra que el control de la fecundidad es una práctica relativamente extendida entre las mujeres encuestadas de la población de Tierra del Fuego, lo cual confiere a la anticoncepción, a la eficiencia de su uso y a las prácticas de esterilización definitiva un papel importante en la descendencia final de las mujeres encuestadas, reduciendo en un 55% la fecundidad potencial de la población. Por otro lado, la inducción del aborto como método para controlar la natalidad de la población parece una práctica aislada en Tierra del Fuego. Finalmente, la estima del índice de esterilidad posparto indica que las prácticas de lactancia materna y/o la abstinencia posparto de las mujeres de Tierra del Fuego son poco influyentes en los niveles de fecundidad de la población reduciendo la fecundidad potencial de la población en un 22%.

En el contexto de otras poblaciones, los valores obtenidos para la población fueguina la sitúan en un estadio avanzado de la transición de una fecundidad natural a otra controlada. De esta manera, la transición de la fecundidad en la población,

apuntada en el análisis de diversas medidas de fecundidad se constata a través de la cuantificación de la importancia de diversos determinantes próximos de la fecundidad. A principios del siglo XX las mujeres fueguinas en edad reproductora (nacidas, por tanto, en el siglo XIX) muestran indicadores de una elevada fecundidad. No obstante, los resultados obtenidos a través del análisis de la información obtenida de las encuestas a mujeres en período posreproductor nacidas entre 1912 y 1956 en la población estudiada reflejan los cambios sucedidos en los patrones reproductores que conducen a ésta a reducir su fecundidad. A la vista de estos resultados, es destacable que la población a mediados del siglo XX se encontraba ya en un estadio de la transición de la fecundidad avanzado, lo que contrasta con lo observado para otras poblaciones de América Latina (Bongaarts and Potter, 1983; Cleland et al., 1984). Tierra del Fuego a finales del siglo XX se encontraba en los últimos estadios de la transición. El patrón nupcial que caracteriza la población ha determinado en gran medida la fecundidad de las mujeres al reducir, mediante un mecanismo sociocultural, la posibilidad de relaciones sexuales entre miembros de la población, más frecuentes entre parejas unidas en matrimonio. La extensión de las prácticas de anticoncepción de gran eficacia ha reducido el riesgo de concepción, favoreciendo el espaciamiento de la descendencia y la limitación del tamaño de la progenie.

Por otro lado, la consideración del origen de las mujeres en el efecto de los diversos determinantes próximos en la fecundidad de la población no muestra especiales diferencias entre las mujeres de origen magallánico y las mujeres de otro origen chileno, aunque sí una menor fecundidad marital entre las mujeres magallánicas. Por el contrario, el análisis de la evolución temporal de los diversos índices muestra una evolución del papel de los determinantes próximos en la fecundidad de Tierra del Fuego. Así, además de una reducción de la tasa de fecundidad marital en la población, se observa un incremento importante del efecto inhibitor de las prácticas anticonceptivas, que coincide con una extensión de las prácticas anticonceptivas en la población a medida que transcurre el siglo XX, especialmente a partir de los años sesenta. Los resultados además sugieren una reducción del periodo de lactancia materna a pesar del aumento de la longitud de los intervalos intergenésicos ya descrito anteriormente.

Una aproximación distinta al análisis de la importancia de los distintos determinantes de la fecundidad en la población de Tierra del Fuego consiste en ahondar en las interconexiones entre las variables que se considera que influyen en los patrones reproductores observados. En este sentido, el método de *path analysis*

permite descomponer los coeficientes de correlación que caracterizan las interconexiones entre variables a partir de unas estructuras preconcebidas que definen las relaciones entre éstas. La importancia de los patrones de nupcialidad y de anticoncepción señalados mediante el modelo agregativo de la fecundidad se corrobora aquí. La entrada en la vida conyugal, el ritmo de concepción y la edad de última maternidad determinan mayoritariamente el número de embarazos que experimentará una mujer, y la variabilidad entre mujeres en estas variables determinará la mayor parte de la variabilidad del número de embarazos (y también de la fecundidad) en las mujeres fueguinas.

El método del *path analysis* permite, además, profundizar en las interrelaciones entre los diversos eventos e intervalos de la historia reproductora de las mujeres fueguinas. La edad nupcial se muestra claramente como el factor más explicativo de la variabilidad de la edad de primera maternidad. Por otro lado, la edad a la que la mujer inicia su periodo fecundo y el ritmo en la concepción de la descendencia (definido posiblemente en mayor medida por el tiempo de amamantamiento materno, el uso de prácticas anticonceptivas y la separación temporal o definitiva de los cónyuges) determinan de manera positiva la edad a la cual la mujer tendrá su último hijo. La longitud del intervalo fecundo de la mujer depende en mayor medida de la edad de última maternidad, y este punto final depende seguro de parámetros como la pérdida parcial o total de fertilidad de la mujer y el uso de métodos anticonceptivos.

También, el uso de anticonceptivos se ratifica como elongador del intervalo fecundo, lo que indica que su uso no está relacionado solamente con un interés en limitar el tamaño de la progenie, sino también en espaciar el nacimiento de los distintos hijos, lo cual se ve reflejado también en la longitud de los intervalos intergenésicos descrita ya anteriormente. Su uso extendido en la población limita la importancia de la duración de la unión como parámetro determinante de la fecundidad, tradicionalmente utilizado para explicar las diferencias en la fecundidad entre mujeres en poblaciones de fecundidad natural.