

## **ANÁLISIS CRÍTICO DE LOS ÍNDICES DE PRINCETON ( $I_g$ , $I_m$ , $I_f$ , $I_h$ ). UNA NUEVA PROPUESTA DE MEDICIÓN DE LA NATALIDAD**

*Jesús Javier SÁNCHEZ BARRICARTE*  
*Departamento de Demografía*  
*Universidad de California en Berkeley*

### **ABSTRACTS**

*El trabajo resalta los problemas que acarrea la utilización de los índices de fecundidad marital ( $I_g$  e  $I'_g$ ) desarrollados para el estudio histórico de la natalidad en el Proyecto Europeo de Fecundidad de Princeton. El trabajo señala la similitud de la información que aportan dichos índices y el índice sintético de fecundidad legítima (todos ellos se calculan sin tener en cuenta la edad media al matrimonio). El autor desarrolla unos nuevos índices, donde la principal novedad está en analizar la fecundidad marital combinada con la edad media al matrimonio.*

*The article highlights the problems of using the marital indices ( $I_g$  and  $I'_g$ ) developed for the European Fertility Project. The article points out that the information given by these indices is basically the same as the Total Marital Fertility Rate (all of them are calculated without considering the mean age at marriage). The author develops news indices that analyze marital fertility in combination with mean age at marriage.*

*L'objet du travail ici présenté est de mettre en relief les problèmes qui découlent de l'utilisation des indices de fécondité légitime ( $I_g$  e  $I'_g$ ) développés pour l'étude historique de la natalité dans le Projet Européen de Fécondité de Princeton. Ce travail montre la similitude de l'information que ces indices et l'indice synthétique de fécondité légitime fournissent (ils ont tous été calculés sans prendre en considération l'âge moyen au mariage). L'auteur de ce travail entreprend le développement de nouveaux indices, dont la nouveauté la plus importante est celle d'analyser la fécondité légitime et l'âge moyen au mariage combinés.*

# **ANÁLISIS CRÍTICO DE LOS ÍNDICES DE PRINCETON (I<sub>g</sub>, I<sub>m</sub>, I<sub>f</sub>, I<sub>h</sub>). UNA NUEVA PROPUESTA DE MEDICIÓN DE LA NATALIDAD\***

*Jesús Javier SÁNCHEZ BARRICARTE*

## **1. Medidas de la natalidad**

Para estudiar cualquier hecho demográfico es importante que previamente definamos los índices y tasas con los que lo vamos a medir. El objetivo del análisis demográfico es, en primer lugar, la medición del fenómeno de manera precisa, capaz de permitir comparaciones de forma inequívoca. Las medidas tradicionales que han sido utilizadas para analizar la natalidad nos dan más o menos información en función de lo refinado de los datos. Así, la tasa bruta de natalidad (número de nacimientos dividido por la población total) es la que menos información nos aporta. Además, está muy influida por la estructura de la población, por los índices de masculinidad (porcentaje de hombres con respecto a mujeres) y por los niveles de nupcialidad. Resulta muy poco útil para estudiar la evolución histórica de la fecundidad o para hacer comparaciones entre distintas poblaciones. Se han desarrollado otras medidas que nos permi-

---

\* El autor desea agradecer los comentarios, sugerencias y correcciones de Antonio Moreno Almárcegui, David Reher, Vicente Pérez Moreda, Eugene Hammel y Kenneth Wachter; asimismo, se hace único responsable de los posibles errores que se contengan en este artículo.

ten afinar más, por ejemplo, la tasa de fecundidad general (número de nacimientos dividido por el número de mujeres de 15 a 49 años) o la tasa general de fecundidad marital (número de nacimientos dividido por el número de mujeres casadas de 15 a 49 años).

El demógrafo norteamericano Ansley J. Coale (1965 y 1969) diseñó una serie de índices para el Proyecto Europeo de Fecundidad que han sido, y continúan siendo, utilizados en la mayor parte de los estudios históricos sobre natalidad. A estos índices se les conoce popularmente con el nombre de Índices de Princeton, por ser en dicha universidad donde el profesor Coale los desarrolló. El índice de fecundidad total ( $I_f$ ) compara el número de nacimientos observados con el que la población actual habría tenido si hubiera seguido el régimen de fecundidad más elevado que se ha registrado: el de las mujeres huteritas<sup>1</sup> casadas en el período de 1921 a 1930. Así,

$$I_f = B_T / \sum w_i F_i$$

donde  $B_T$  (*Total Births*) es el número total de nacimientos en un período dado,  $w_i$  (*women*) es el número total de mujeres en cada intervalo de cinco años entre las edades de 15 a 49, y  $F_i$  (*Fertility*) indica la tasa específica de fecundidad por grupo de edad de las mujeres huteritas casadas. Estas tasas específicas de fecundidad que señalan el número de nacimientos por mujer casada por año en cada grupo de edad son las siguientes (intervalos de edad 20-24 a 45-49): 0,550; 0,502; 0,447; 0,406; 0,222; 0,061. Una tasa arbitraria de 0,300 es asignada al grupo de edad de 15-19.

El índice de fecundidad marital ( $I_g$ ) es la proporción del número de nacimientos de las mujeres casadas con el número de nacimientos que esas mismas mujeres habrían tenido si hubieran estado sujetas a las tasas específicas de fecundidad marital de las mujeres huteritas  $F_i$ . Así,

$$I_g = B_L / \sum m_i F_i$$

donde  $B_L$  (*Legitimate Births*) es el número anual de nacimientos legítimos y  $m_i$  (*married*) es el número de mujeres casadas en cada intervalo de edad de cinco años. Un índice de fecundidad ilegítima ( $I_h$ ) nos indica cuánto se aproxima la fecundidad de las mujeres no casadas a la de las mujeres huteritas casadas. Así,

---

1. Los huteritas son una secta religiosa protestante (anabaptistas) fundada en el siglo XVI. Para evitar ser perseguidos por sus creencias religiosas se trasladaron del oeste de Europa a Rusia en el siglo XVIII y después emigraron a la parte norte-centro de los Estados Unidos y a la sur-centro de Canadá en el siglo XIX. La natalidad de los huteritas es alta porque la secta prohíbe la práctica de la contracepción y el aborto y las madres no amamantan a sus bebés más que unos pocos meses.

$$I_h = B_I / \sum u_i F_i$$

donde  $B_I$  (*illegitimate Births*) representa el número de nacimientos ilegítimos anuales y  $u_i$  (*unmarried*) el número de mujeres no casadas en los distintos intervalos de edad. El cuarto índice ( $I_m$ ) es un índice de nupcialidad que nos indica la proporción del número de nacimientos producidos por las mujeres casadas de una población con el número de nacimientos que habría producido la misma población si todas sus mujeres hubieran estado casadas. Es decir,

$$I_m = \sum m_i F_i / \sum w_i F_i$$

Este índice nos dice cuánto está contribuyendo la nupcialidad a conseguir la más alta fecundidad potencial de una población dada.

Los cuatro índices se relacionan de la siguiente manera:

$$I_f = I_g * I_m + I_h * (1 - I_m)$$

Así, cuando los nacimientos ilegítimos suponen una fracción muy pequeña del total, el nivel de fecundidad total puede representarse simplemente como el producto de la fecundidad marital y la proporción de casadas ( $I_f = I_g * I_m$ ).

Como Coale (1986: 156-162) ha señalado, los cuatro índices de Princeton ( $I_f$ ,  $I_g$ ,  $I_m$ ,  $I_h$ ) están influidos por la estructura por edades de la población femenina. Esto supone un problema cuando pretendemos comparar los índices de poblaciones con diferente distribución por edades. Se han desarrollado variantes de los índices precedentes que incorporan estandarizaciones directas para la distribución por edades (Livi Bacci, 1971: 55; Knodel, 1974: 35; Coale, 1986: 355). Las versiones modificadas se definen de la siguiente manera:

$$I'_g = \sum f_i M_i / \sum M_i F_i$$

donde  $f_i$  es la tasa de fecundidad observada de las mujeres casadas en cada intervalo de edad de cinco años en la población específica,  $F_i$  indica la tasa específica de fecundidad por grupo de edad de las mujeres huteritas casadas, y  $M_i$  es el número de mujeres casadas en cada intervalo de edad en el período reproductivo de una población estándar que, en nuestro caso, es el número de mujeres casadas que se indicó en el censo español de 1930. De la misma forma,

$$I'_m = \sum F_i (m_i / w_i) / \sum F_i$$

Tanto  $I'_g$  como  $I'_m$  eliminan por completo la influencia de la estructura de la población por edad. El alto grado de correlación entre los índi-

ces originales y las versiones corregidas (Tabla ) demuestra que la información aportada por ambos índices es muy semejante.

Tabla 1: Niveles de correlación (R)

Período	$I_g$ & $I'_g$	$I_m$ & $I'_m$
1786-1900	0,967	0,903
1910-1991	0,983	0,940
1786-1991	0,980	0,967

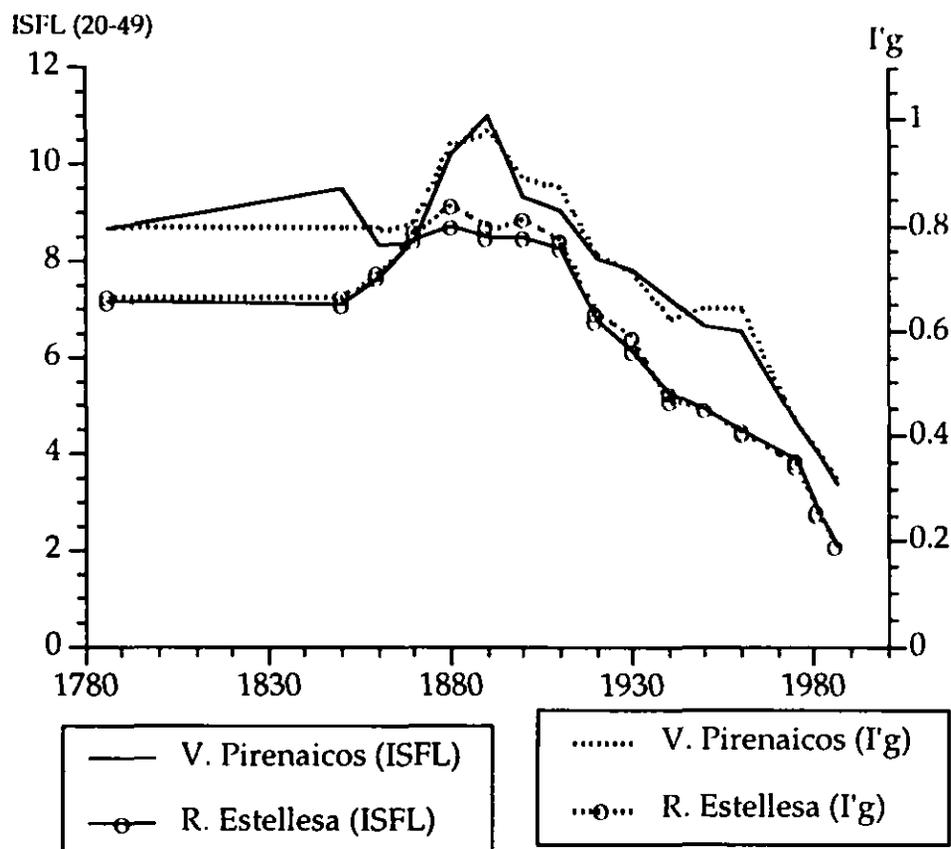
Nota: Datos referidos a Navarra.

Grosso modo, lo que hacen los índices de Princeton ( $I_f = I_g * I_m$ ) es distinguir y sopesar por separado el efecto que tiene la fecundidad legítima ( $I_g$ ) y la nupcialidad ( $I_m$ ) sobre la fecundidad total ( $I_f$ ). ¿Qué información nos aporta  $I_g$ ? Prácticamente nos da la misma que el índice sintético de fecundidad legítima (ISFL)<sup>2</sup> que se calcula dando a todas las tasas específicas de fecundidad por edad la misma ponderación. El ISFL (20-49 años) nos indica el número de hijos que tendría una mujer que se casara a los 20 años y sobreviviera durante todo su período reproductivo estando sujeta a las tasas específicas de fecundidad marital  ${}_5f_x$ . Eso quiere decir que, cuando comparamos el ISFL de dos poblaciones distintas, estamos asumiendo que la edad media al matrimonio y la proporción de soltería definitiva no se tienen en cuenta. En otras palabras, tanto los  $I_g$  como el ISFL miden el nivel de fecundidad de una población sin hacer distinciones sobre la edad media al matrimonio de las mujeres. Los grados de correlación entre el ISFL y los  $I_g$  e  $I'_g$  son muy elevados (0,990 y 0,993 respectivamente). En el gráfico 1 puede apreciarse muy claramente cómo la información que nos aportan el ISFL (20-49 años) y los  $I_g$  es prácticamente la misma.

Los  $I_m$  (índice de nupcialidad) se calculan teniendo en cuenta cuándo y cuántas mujeres se casan a lo largo del ciclo reproductivo, es decir, considera la proporción de casadas en cada grupo de edad. Al ser calculado de esta manera, el índice considera el efecto sobre la fecundidad tanto de la edad media al matrimonio como del porcentaje de solteras a la edad de 50 años (cómo se puedan ir casando las mujeres a partir de dicha edad no tiene importancia por el efecto nulo que ello supone sobre la natalidad). No es lo mismo que las mujeres se casen, por término medio, a la edad de 20 años y queden solteras definitivas el 10%, o que se casen a los 30 años y que haya una soltería definitiva del 25%. Todo eso queda muy bien medido por el índice  $I_m$ .

2. Índice sintético de fecundidad legítima (ISFL) =  $\sum {}_5f_x * 5$ , donde  ${}_5f_x$  es la tasa específica de fecundidad de las mujeres casadas en cada grupo de edad.

Gráfico 1: Evolución del índice sintético de fecundidad legítima (20-49 años) e  $I'_g$



Cuando se pondera el índice de fecundidad marital ( $I'_g$ ) por el índice de nupcialidad ( $I'_m$ ) obtenemos el índice de fecundidad total ( $I'_f$ ). Este método ingeniado por Coale es realmente interesante para estudiar el efecto de la nupcialidad (de la edad media al matrimonio y de la soltería definitiva combinadas) sobre la fecundidad total. Ahora bien,  $I'_g$  no nos parece que sea un buen indicador de la fecundidad real de los matrimonios, es decir, del número medio de hijos que una pareja casada ha tenido. Dos poblaciones que tuvieran las mismas tasas específicas de fecundidad por edad ( $f_i$ ) pero distinta edad media al matrimonio de las mujeres, obtendrían los mismos niveles de fecundidad marital medida a través de  $I'_g$ , sin embargo, parece obvio que si en una de esas poblaciones la edad media al matrimonio es de 20 años y en la otra de 30, el número medio real de hijos por matrimonio de la primera habría de ser sustancialmente mayor que en la segunda.

Las investigaciones que se hicieron bajo el patrocinio del Proyecto Europeo de Fecundidad de Princeton consideraron que la fecha de inicio del descenso moderno de la fecundidad de un país había de establecerse en el momento en el que dicho país alcanzara un descenso ininterrumpido del 10% en los valores de  $I_g$  (Coale, 1986: 178-181). Interpretamos que

los investigadores de dicho proyecto pretendían establecer cuándo las parejas casadas comenzaron a tener un 10% menos de hijos. Ya hemos señalado que los  $I_g$  e  $I'_g$  nos aportan la misma información que el índice sintético de fecundidad legítima. Dos poblaciones pueden tener el mismo número de hijos por matrimonio con distintas tasas específicas de fecundidad marital (TEFM)<sup>3</sup>. Esto sería así si, por ejemplo, en una población las mujeres se casaran muy pronto y estuvieran sometidas a unas TEFM ( $f_i$ ) bajas y en otra las mujeres se casaran tarde y estuvieran sometidas a unas TEFM altas. Si en un país se produjera un descenso en la edad media al matrimonio que estuviera acompañado de un descenso en las TEFM (lo cual no significaría necesariamente que las parejas tuvieran una descendencia final más reducida) se produciría un descenso de los valores de  $I'_g$ . Esto demuestra que un ISFL o un  $I'_g$  más elevado no significa necesariamente que los matrimonios tengan más hijos y, por lo tanto, estos índices pueden plantear algunos problemas a la hora de estudiar la evolución histórica de la natalidad. En un reciente artículo, Guinnane, Okun y Trusell (1994) demuestran que  $I_g$  no puede usarse con seguridad para fechar los estadios iniciales de la transición de la fecundidad ni para detectar lo rápido que se extiende el control de la natalidad. Consideran que  $I_g$  es una medida insensible a cambios considerables en la proporción de parejas que practican el control natal. Knodel (1988), en su estudio de las 14 villas alemanas, observó cómo la fecundidad marital (medida con  $I'_g$ ) cambió muy poco debido a que el descenso de la fecundidad de las mujeres mayores fue equilibrado por un aumento de la fecundidad en las más jóvenes.

Tabla 2: Tasas específicas de fecundidad marital por edad en Alemania (1750-1899)

Edad al matrimonio	Nacimientos por mujer casada de edad de					
	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49
< 20	0,434	0,376	0,331	0,264	0,150	0,017
20-24	0,482	0,419	0,352	0,275	0,146	0,018
25-29		0,470	0,395	0,307	0,157	0,022
30-34			0,454	0,345	0,166	0,024
≥ 35				0,349	0,180	0,023

Fuente: Knodel, 1988: 373.

Sabemos que las cohortes que se casan más tarde muchas veces tienen tasas específicas de fecundidad más elevadas que las que se han ca-

3. También podría ocurrir que dos poblaciones tuvieran las mismas TEFM ( $f_i$ ) y distinto número de hijos por matrimonio.

sado antes (ver Tabla 2). Las TEFM están relacionadas con la edad al matrimonio, por lo tanto, cuando calculemos un índice de fecundidad marital real (es decir, que esté directamente relacionado con el número de hijos que realmente tiene un matrimonio), se ha de hacer de tal manera que se tenga en cuenta tanto las TEFM como la edad media al matrimonio.

Por todas estas razones se ve que I<sub>g</sub> o ISFL son índices engañosos de la fecundidad marital, pues no miden con precisión la descendencia media real por matrimonio y, por tanto, la carga real que tiene que soportar una familia media en un determinado momento histórico. Visto desde el punto de vista de los actores es esta carga media real la que nos interesa medir –y sus cambios en el tiempo–, pues puede describir mejor la situación de las familias que I<sub>g</sub> o ISFL.

Hemos desarrollado unos nuevos índices que tienen en cuenta las ideas aportadas anteriormente. A los nuevos índices los llamaremos **Índices de Navarra** y nos referiremos a ellos con la notación IN<sup>4</sup>. El cálculo de los mismos se realiza de la siguiente manera:

$$1. IN_{dl} (\text{índice de descendencia legítima}) = \sum n f_i * n L_x / l_{EMM}$$

donde  $n f_i$  es la tasa de fecundidad observada de las mujeres casadas en cada intervalo de edad a partir de la edad media al matrimonio en la población específica y  $n L_x$ <sup>5</sup> son los años vividos por las mujeres casadas a partir de la edad media al matrimonio. Es decir,  $l_{EMM} = 1$ , el tamaño de la cohorte inicial está formado por las mujeres que se casan a la edad media al matrimonio. Este índice, en definitiva, lo que nos está indicando es el número medio de hijos que se espera que tenga una mujer (quien podría o no sobrevivir al final de su período reproductivo) que se case a la EMM de la población donde vive. A diferencia de los índices de Princeton, el IN<sub>dl</sub> tiene en cuenta la probabilidad de muerte de las mujeres en edad procreativa, lo cual consideramos que es importante a la hora de fijar el nivel de fecundidad en estudios de tipo histórico. Además, este índice no está influido por la estructura por edades de la población feme-

---

4. Los datos para Navarra los hemos obtenido de una muestra de 37 municipios distribuidos por toda la provincia hasta el año 1960. A partir de esta fecha los datos se refieren a la totalidad de los municipios. Se ha obtenido información de censos, padrones, Registro Civil, archivos parroquiales e información facilitada por el Servicio de Estadística del Gobierno de Navarra.

5. Para el cálculo de los IN<sub>dl</sub> es mejor si se tienen disponibles  ${}_1 f_x$  y  ${}_1 L_x$  para cada una de las edades, pero en su defecto, hemos considerado que tanto los  ${}_5 f_x$  como los  ${}_5 L_x$  permanecen constantes en cada grupo de edad de cinco años. Por ejemplo,  ${}_1 f_{20} = {}_1 f_{21} = {}_1 f_{22} = {}_1 f_{23} = {}_1 f_{24}$ . Lo mismo ocurre con los  ${}_5 L_x$ . La diferencia entre los IN<sub>dl</sub> calculados con las tasas de fecundidad por edades individuales ( ${}_1 f_x$ ) y las abreviadas por grupos de edad de cinco años ( ${}_5 f_x$ ) es muy pequeña (no superior al 1%).

nina. El hecho de que el índice  $IN_{dl}$  incluya la mortalidad de las mujeres adultas hace que no sea un indicador puro de fecundidad dentro del matrimonio.

Es importante hacer notar que el  $IN_{dl}$  es un índice sintético, es decir, se calcula utilizando  ${}_n f_i$  (TEFM) que pertenecen a distintas cohortes. Suponemos que las cohortes de mujeres que acceden al matrimonio en un momento dado estarán sujetas a las tasas específicas de fecundidad de cohortes anteriores, lo cual, en momentos de cambios importantes en la fecundidad, puede distorsionar la realidad.

En las listas nominales del censo español de 1940 aparecen datos referidos a la fecundidad de las mujeres. En concreto, se les preguntó los años que llevaban casadas y el número de hijos (vivos y muertos) que tuvieron. Utilizando como base esta fuente de información hemos seleccionado para 24 municipios navarros las mujeres que en el año 1940 tenían entre 40 y 49 años, llevaban más de diez años de matrimonio y todavía estaban en estado de casadas. Hemos correlacionado el número medio de hijos por mujer en cada municipio, calculado con esta información, con la media de los  $I'_g$  en 1930 y 1940, y la media de los  $IN_{dl}$  en los mismos años. Éstos han sido los resultados:

R,  $I'_g$  1930-40 y número medio de hijos por mujer de 40-49 años en 1940 = 0,699

R,  $IN_{dl}$  1930-40 y número medio de hijos por mujer de 40-49 años en 1940 = 0,770

La correlación es más alta con los  $IN_{dl}$  que con los  $I'_g$ , es decir, el índice navarro de fecundidad marital parece que predice mejor los niveles de fecundidad de los distintos municipios. La correlación es bastante alta si tenemos en cuenta que el número medio de hijos por mujer de 40-49 años del censo de 1940 son los tenidos por una misma cohorte a lo largo de su período reproductivo, mientras que, como ya hemos dicho anteriormente, los  $IN_{dl}$  se calculan con las tasas específicas de fecundidad de diferentes cohortes. Además, los años de 1920 a 1940 fueron unos años de descenso continuado de la fecundidad marital, por lo que la suposición que hacemos al calcular los  $IN_{dl}$ , de que las cohortes que se casan estarán sujetas a las tasas específicas de fecundidad de cohortes anteriores distorsiona la realidad.

$$2. IN_f (\text{índice de fecundidad total}) = \sum {}_n f_i (\text{marital}) * {}_n L_x / l_{20} * IN_{mi}$$

donde  ${}_n f_i$  son las tasas específicas de fecundidad marital por edad,  ${}_n L_x / l_{20}$  son los años vividos por las mujeres casadas a partir de los 20

años (ignoramos el grupo de edad 15-19 por el poco peso específico que tiene en la fecundidad de Navarra). En este caso,  $l_{20} = 1$ , el tamaño de la cohorte inicial está formado por las mujeres de 20 años.  $IN_{mi}$  indica la proporción de mujeres casadas en cada grupo de edad, a partir, claro está, de los 20 años.

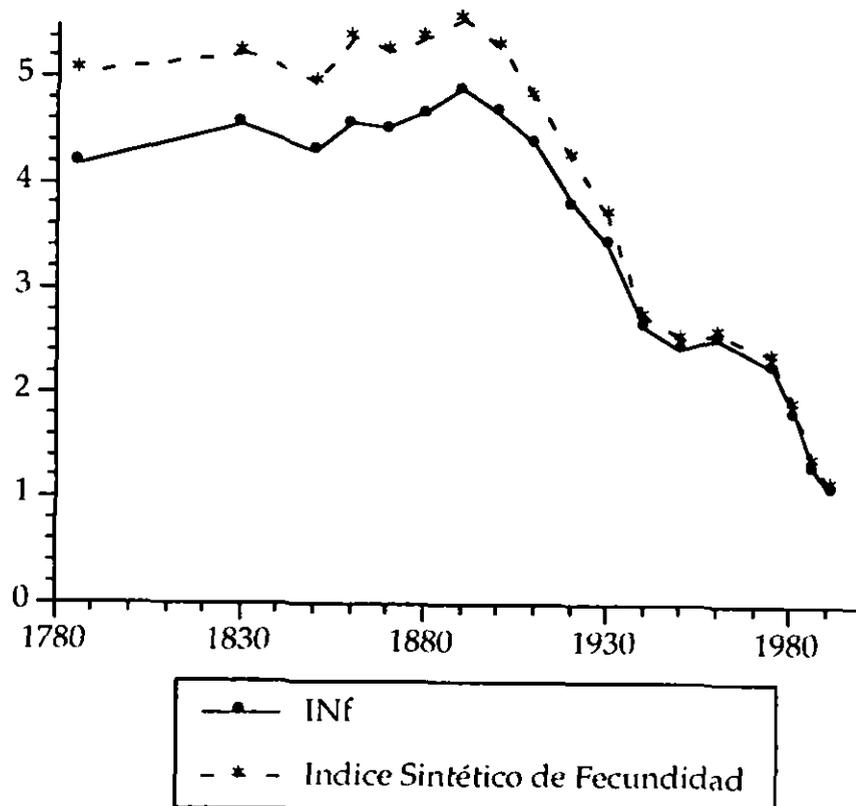
El índice de fecundidad total ( $IN_f$ ) debería incluir, para ser más exacto, un índice de fecundidad ilegítima, sin embargo, dada la poca importancia que ésta ha tenido en Navarra no la hemos tenido en cuenta. Si se dispone de datos sobre la edad de la madre de los niños ilegítimos es muy sencillo calcular el índice de fecundidad total incluyendo los hijos ilegítimos, simplemente sería:

$$IN_f (\text{índice de fecundidad total}) = \sum n f_i (\text{total}) * n L_x / l_{20}$$

donde  $n f_i$  son las tasas específicas de fecundidad total (nacimientos legítimos e ilegítimos) por edad.

$IN_f$  es básicamente un índice sintético de fecundidad ponderado por la mortalidad de las mujeres de edades comprendidas entre los 20 y 49 años. De hecho, en el gráfico 2 se aprecia claramente cómo a partir de 1930, cuando la probabilidad de muerte de las mujeres en esas edades era ya muy baja, ISF e  $IN_f$  son prácticamente iguales.

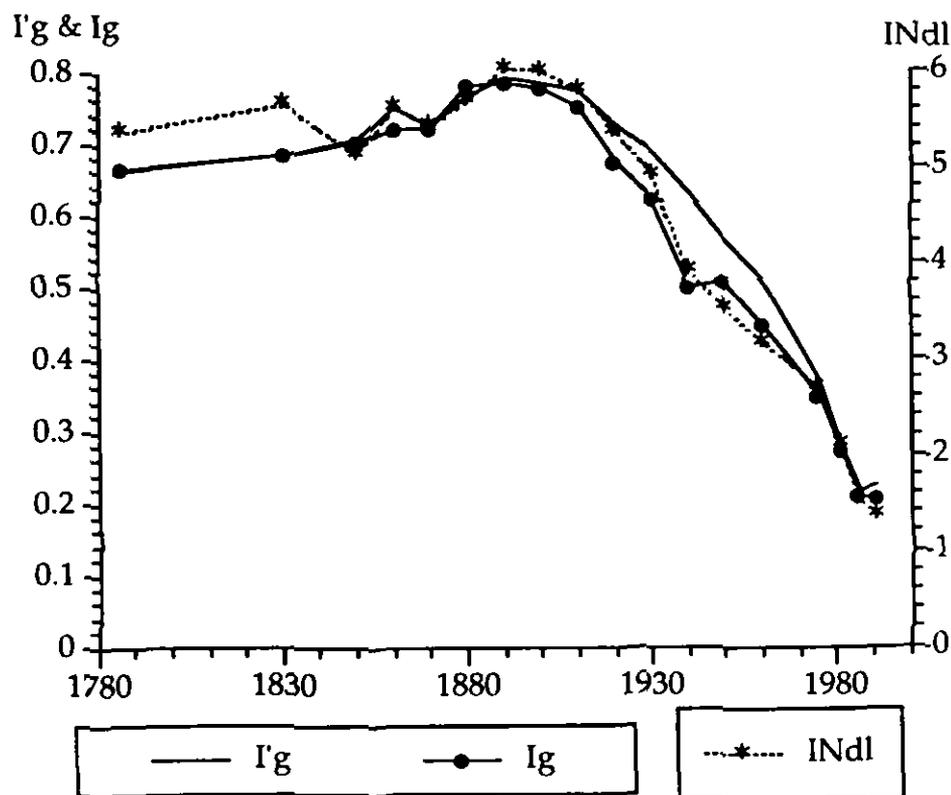
Gráfico 2: Evolución de los valores de  $IN_f$  e Índice Sintético de Fecundidad en Navarra



## II. Comparación de los Índices de Princeton con los Índices de Navarra

En el gráfico 3 se pueden observar notables diferencias en la evolución de los  $IN_{dl}$ ,  $I'_g$  e  $I_g$ , especialmente en el período de 1900 a 1960, momento en el que se produjo un importante aumento de la edad media al matrimonio (EMM). Así, para Navarra, la EMM de las mujeres en 1900 era de 24,2 años, mientras que en 1960 era de 26,6.

Gráfico 3: Evolución de los valores de  $IN_{dl}$ ,  $I'_g$  e  $I_g$  de Navarra



Si midiéramos los niveles de fecundidad marital de acuerdo al índice  $I'_g$  tendríamos que decir que la fecundidad marital ha sido siempre mayor en los Valles Pirenaicos<sup>6</sup> que en la Ribera Estellesa (ver gráfico 4). Sin embargo, si observamos qué nos dice el índice Navarro  $IN_{dl}$  (ver gráfico 5), para las mismas áreas geográficas en el mismo período de tiempo, obtenemos una historia muy distinta. Hasta 1900 la fecundidad marital de la Ribera Estellesa fue casi siempre mayor que la de los Valles Pirenai-

6. Hemos dividido Navarra en siete áreas geográficas homogéneas de acuerdo a la división propuesta por el profesor Alfredo Floristán Samanes. Estas áreas son las siguientes: Navarra Húmeda del Noroeste, Valles Pirenaicos, Cuencas Prepirenaicas, Navarra Media Occidental, Navarra Media Oriental, Ribera Estellesa y Ribera Tudelana.

Gráfico 4: Evolución de los valores de I'<sub>g</sub>

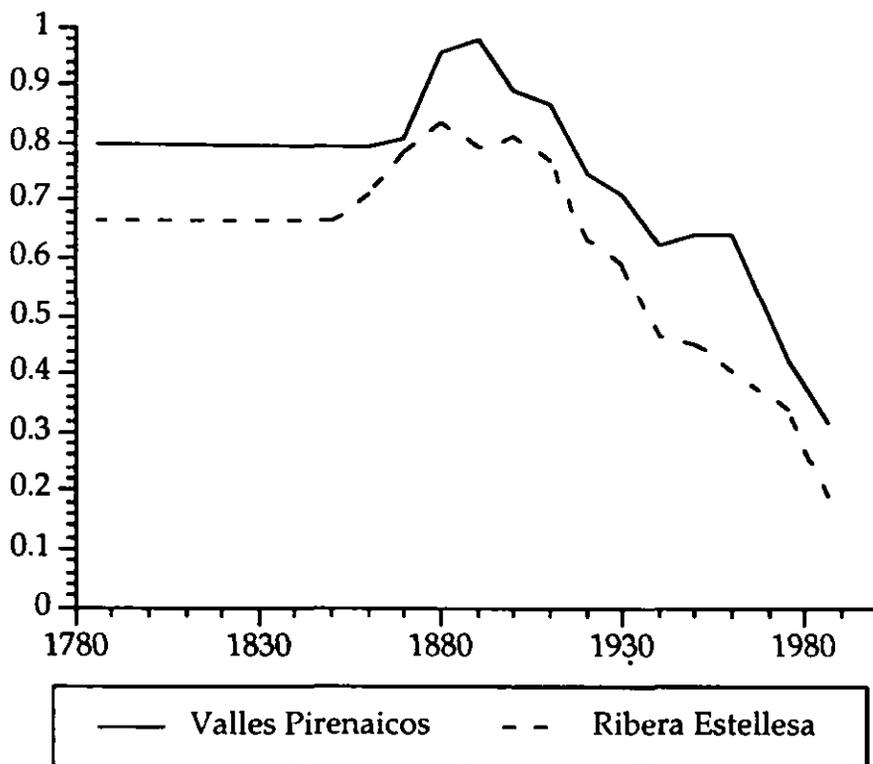
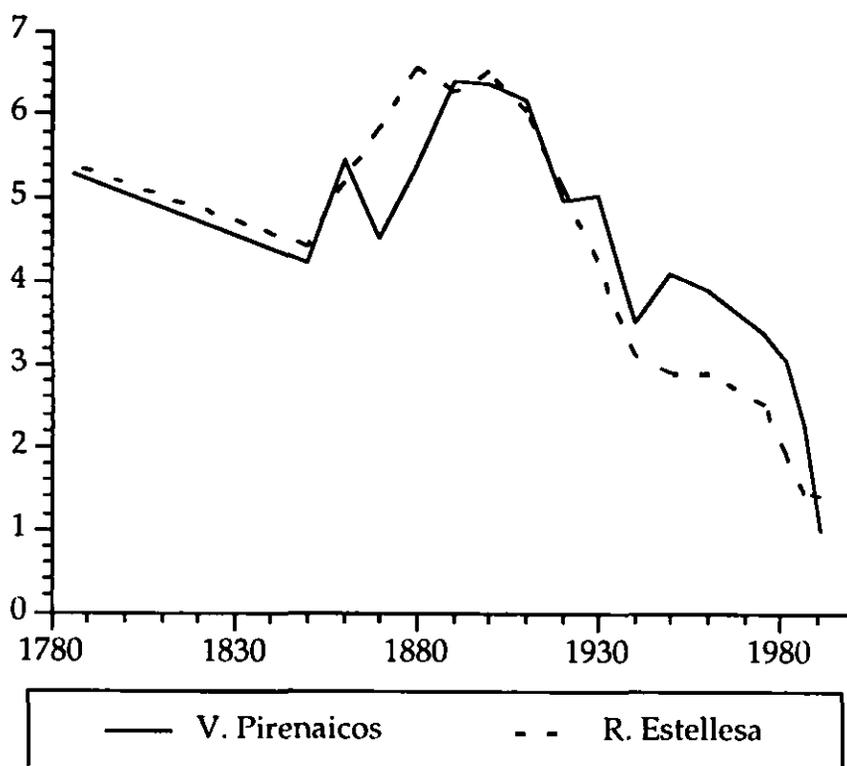


Gráfico 5: Evolución de los valores de IN<sub>dl</sub>



cos. A partir de 1900 y hasta 1940 los niveles se igualan, y es a partir de esta última fecha cuando los niveles de los Valles Pirenaicos superan a los de la Ribera Estellesa. Estas discrepancias entre los  $I'_g$  y los  $IN_{dl}$  se deben a que los primeros no tienen en cuenta las variaciones en la EMM, mientras que los segundos sí. Es curioso observar cómo los niveles de fecundidad marital, medidos por los  $IN_{dl}$ , son prácticamente iguales en la Ribera Estellesa y en los Valles Pirenaicos durante el período de 1900 a 1940. Estos mismos niveles han sido alcanzados por dos caminos bien distintos. En la Ribera Estellesa las chicas se casaban dos o tres años antes que en los Valles Pirenaicos, sin embargo, sus tasas específicas de fecundidad por edades eran más bajas.

En la tabla 3 podemos observar las diferencias en el año que se produjo un 10% en el descenso en la fecundidad marital en función del índice que empleemos. En el caso concreto de la Ribera Tudelana la diferencia llega a ser de catorce años.

*Tabla 3: Años en los que se produjo un 10% de descenso en los niveles de fecundidad medidos por diferentes índices*

	N. Húmeda del NW	Valles Pirenaicos	Cuencas	N. Media Occidental	N. Media Oriental	Ribera Estellesa	Ribera Tudelana	Navarra rural
$IN_{dl}$	1934	1914	1918	1915	1890	1912	1908	1918
$I_g$	1936	1911	1913	1920	1890	1911	1922	1916
$I'_g$	1939	1905	1914	1918	1903	1911	1923	1923

Los grados de correlación entre el ISFL y los  $I'_g$  e  $I_g$  son mayores que con los  $IN_{dl}$ , especialmente en el período 1786-1900 (ver tabla 4). Esto es así porque los  $IN_{dl}$  se calculan teniendo en cuenta la edad media al matrimonio, mientras que el ISFL y los  $I'_g$  e  $I_g$  no.

*Tabla 4: Niveles de correlación (R) entre el Índice Sintético de Fecundidad Legítima (20-49 años) e  $I_g$ ,  $I'_g$  e  $IN_{dl}$*

Período	$I_g$	$I'_g$	$IN_{dl}$
1786-1900	0,964	0,929	0,598
1910-1991	0,988	0,995	0,978
1786-1991	0,990	0,993	0,979

Nota: Datos referidos a Navarra.

El alto grado de correlación, especialmente a partir de 1910, entre los  $IN_{dl}$  y los  $I'_g$  e  $I_g$  (ver tabla 5), tan sólo nos indica que estos índices varían de forma semejante, sin embargo, como se puede ver en los gráficos 4 y 5, las distorsiones en los niveles que producen los  $I'_g$  cuando se comparan regiones con distinta edad media al matrimonio son conside-

rables, por ello creemos que es mejor utilizar los IN<sub>dI</sub> para el análisis de la fecundidad marital.

Por último, queda por comparar la información que nos aportan los I<sub>f</sub>, I'<sub>f</sub> y los IN<sub>f</sub>. Como ya hemos señalado, la fecundidad ilegítima en Navarra ha sido muy poco importante por lo que los I<sub>f</sub>, I'<sub>f</sub> e IN<sub>f</sub>, en lo sucesivo, harán referencia exclusivamente a la fecundidad total *legítima* (es decir, la fecundidad ocurrida dentro del matrimonio ponderada por los niveles de nupcialidad). En el gráfico 6 podemos apreciar la importante diferencia entre I'<sub>f</sub> e I<sub>f</sub> como consecuencia de la distinta influencia que la estructura de la población tiene en el cálculo de los mismos. Hay diferencias entre los IN<sub>f</sub> y los I'<sub>f</sub> e I<sub>f</sub> (ver gráficos 7 y 8), aunque los niveles de correlación son muy altos (0,996 y 0,980 respectivamente). Parte de las diferencias se deben a la inclusión de la mortalidad de las mujeres en edad procreativa en el cálculo de los IN<sub>f</sub>. Los índices IN<sub>f</sub> correlacionan más con los I'<sub>f</sub>, mientras que los IN<sub>dI</sub> lo hacen con los I<sub>g</sub> (ver tabla 5).

*Tabla 5: Niveles de correlación (R)*

Período	IN <sub>dI</sub> & I <sub>g</sub>	IN <sub>dI</sub> & I' <sub>g</sub>	IN <sub>f</sub> & I <sub>f</sub>	IN <sub>f</sub> & I' <sub>f</sub>
1786-1900	0,737	0,764	0,559	0,753
1910-1991	0,994	0,980	0,987	0,998
1786-1991	0,992	0,978	0,980	0,996

Nota: Datos referidos a Navarra.

*Gráfico 6: Evolución de los valores de IN<sub>f</sub>, I'<sub>f</sub> e I<sub>f</sub> de Navarra*

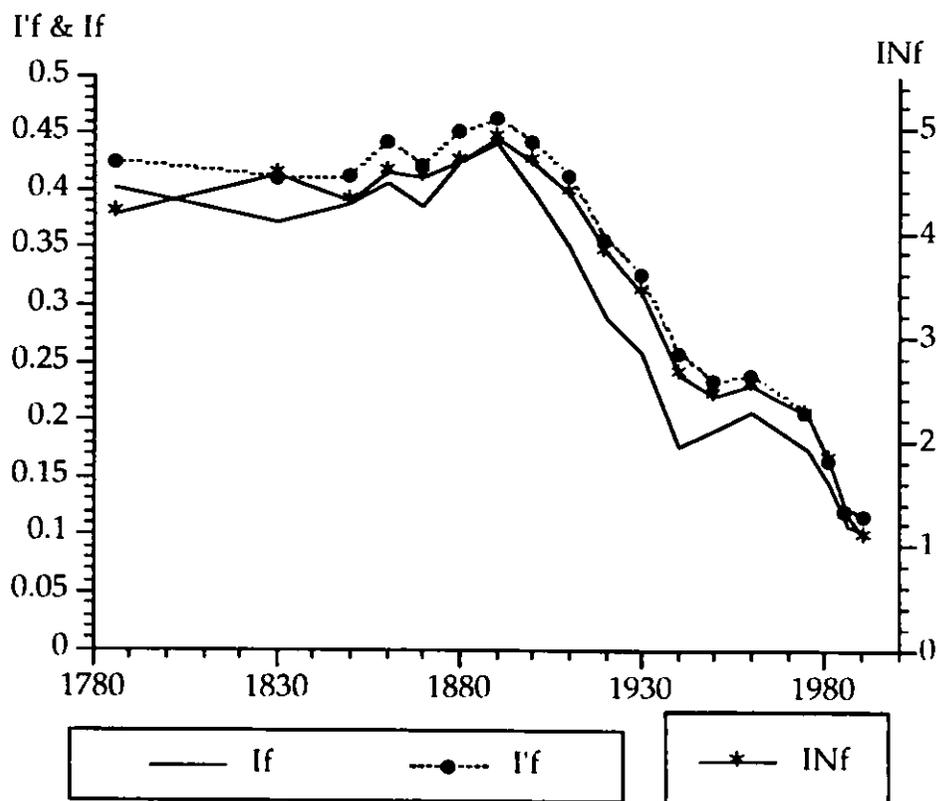


Gráfico 7: Evolución de  $I_f$  e  $IN_f$  en los Valles Pirenaicos

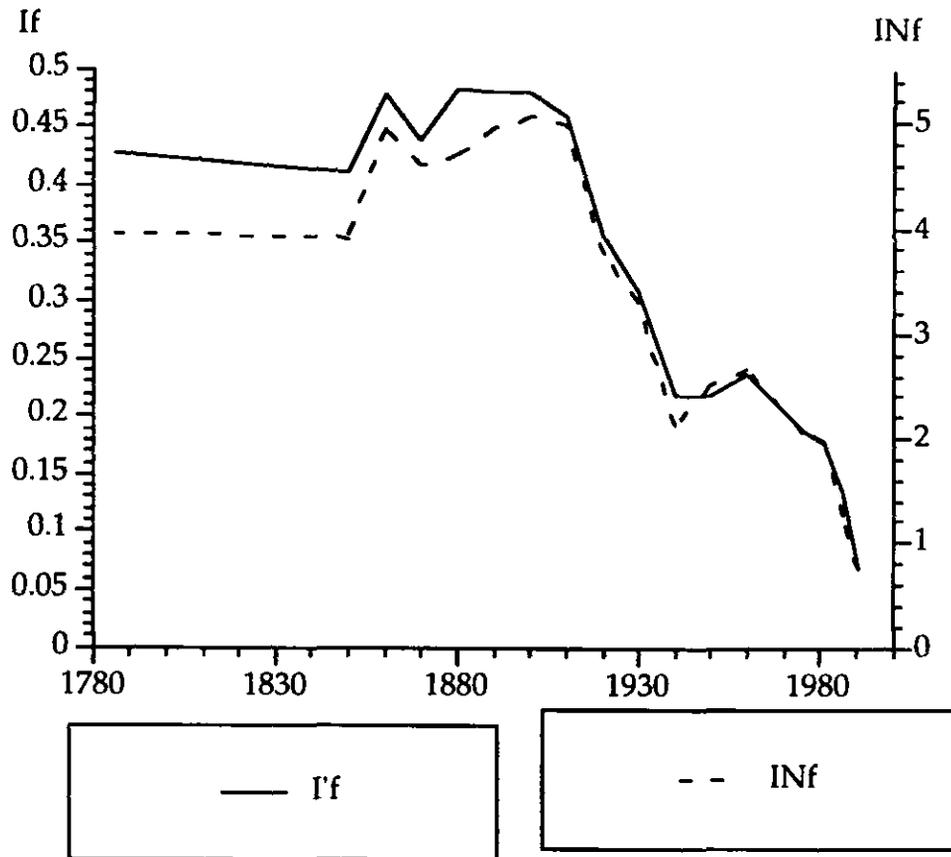
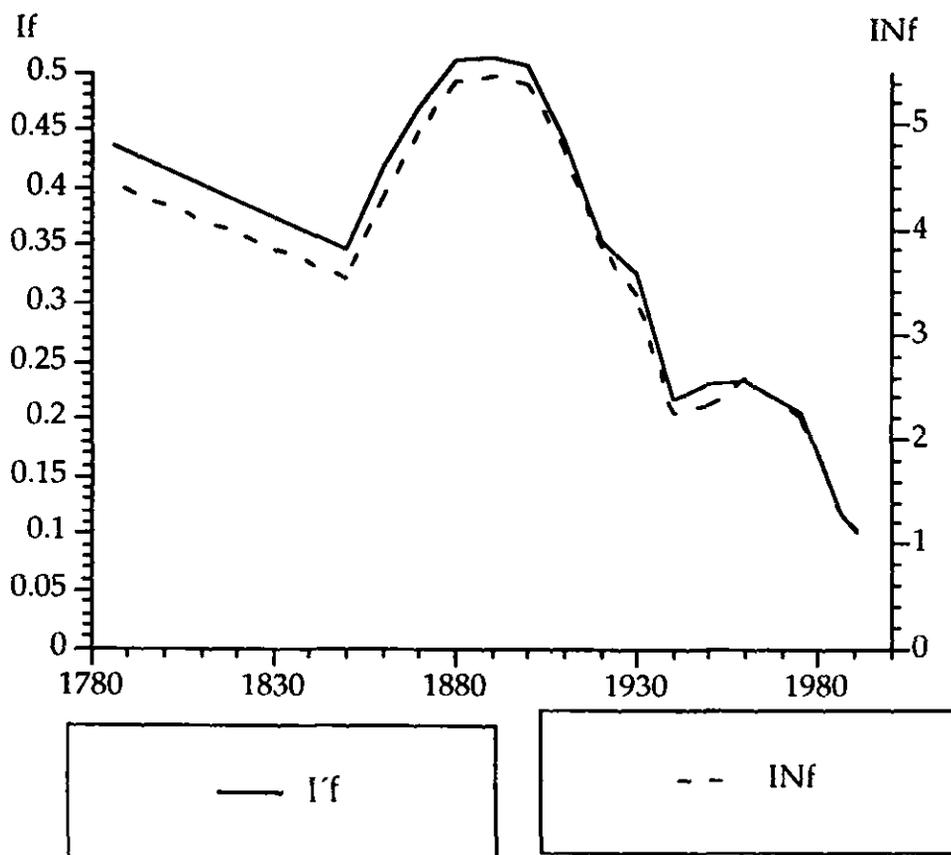


Gráfico 8: Evolución de  $I_f$  e  $IN_f$  en la Ribera Estellesa



En la tabla 6 se observa cómo la correlación entre el número absoluto de nacimientos habidos en Navarra y los índices IN<sub>f</sub>, I'<sub>f</sub> e I<sub>f</sub> es muy alta, especialmente con los dos primeros. Esto es una buena prueba de que estos índices reflejan muy bien los niveles de fecundidad real de una población.

*Tabla 6: Niveles de correlación (R) entre el número de nacimientos absolutos e*

Período	IN <sub>f</sub>	I' <sub>f</sub>	I <sub>f</sub>
1860-1991	0,927	0,917	0,887

Nota: Datos referidos a Navarra.

Fundamentalmente son tres los factores que influyen en el nivel de fecundidad total de un país, éstos son: la edad media al matrimonio de las mujeres, el porcentaje de solteras definitivas y las tasas específicas de fecundidad<sup>7</sup>. Básicamente las diferencias y similitudes entre los índices de Princeton y los de Navarra están en la información que se incluye en el cálculo de cada uno de ellos:

I'<sub>g</sub> ---> Tasas específicas de fecundidad marital ( ${}_n f_i$ )

IN<sub>d1</sub> ---> Tasas específicas de fecundidad marital + edad media al matrimonio

I'<sub>m</sub> ---> Nupcialidad: Edad media la matrimonio + soltería definitiva

IN<sub>mi</sub> ---> Nupcialidad: Porcentaje de mujeres casadas por grupo de edad.

El resultado de la combinación de los índices de Princeton (I'<sub>g</sub> e I'<sub>m</sub>) y los de Navarra (IN<sub>d1</sub> e IN<sub>mi</sub>) es similar (I'<sub>f</sub> es semejante a IN<sub>f</sub>), sin embargo, la forma de combinarlos es distinta. La diferencia más significativa está en que, en los índices de Navarra, las tasas específicas de fecundidad van unidas a la edad media al matrimonio.

## **Bibliografía**

LIVI BACCI, M., 1971, *A Century of Portuguese Fertility*, Princeton, Princeton Univeristy Press.

COALE, A.J., 1965, "Factor Associated with the Development of Low Fertility: An Historic Summary", en *United Nations World Population Conference, Belgrado, 1965*, 2, 205-207 New York.

---

7. Otro factor que no ha de desecharse es la mortalidad de las mujeres durante su edad reproductiva. Nosotros la hemos tenido en cuenta.

- COALE, A.J., 1969, "The Decline of Fertility in Europe from the French Revolution to World War II", en Behrman, S.J., Corsa, L. y Freedman, R. (eds.), *Fertility and Family Planning*, Ann Arbor, Michigan, University of Michigan Press.
- COALE, A.J. y WATKINS, S.C. (eds.), 1986, *The Decline of Fertility in Europe*, Princeton, Princeton University Press.
- GUINNANE, T., OKUN, B. y TRUSSELL, J., 1994, "What do we know about the timing of fertility transitions in Europe?", *Demography*, 31, 1-20.
- KNODEL, J., 1974, *The Decline of Fertility in Germany, 1871-1939*, Princeton, Princeton University Press.
- KNODEL, Jo., 1988, *Demographic Behavior in the Past. A Study of Fourteen German Village Populations in the Eighteenth and Nineteenth Centuries*, Cambridge University Press.