

### **Tema 3. Natalidad y fecundidad. Tasas. Intensidad y calendario. Descendencia e índice sintético de fecundidad. Edad media a la maternidad, curva de fecundidad. Reproducción y reemplazo.**

#### **3.1. NATALIDAD Y FECUNDIDAD**

Uno de los fenómenos demográficos más importantes en el crecimiento de las poblaciones es la natalidad que viene determinada por los nacimientos ocurridos en una determinada zona geográfica o población.

La fecundidad, la mortalidad y las migraciones son los componentes fundamentales que determinan el cambio demográfico. Se ha demostrado que ligeros cambios en alguno de estos componentes afectan notablemente a la composición futura de una población.

Para establecer comparaciones entre diversos países, regiones o grupos no puede utilizarse la cifra total de nacimientos producidos en un mismo periodo de tiempo, sino que se requieren indicadores demográficos (índices y tasas) que permitan evaluar el fenómeno y establecer comparaciones.

El **nacimiento** es un suceso demográfico que puede referirse al propio nacido o a la madre. Desde la perspectiva del nuevo individuo, se trata de un suceso no repetible, pero desde el punto de vista de la madre, se trata de un suceso repetible, dado que una mujer puede tener varios hijos a lo largo de su vida. Por ello, es preciso diferenciar los conceptos de natalidad y fecundidad, que, erróneamente, son considerados a veces como sinónimos, cuando de hecho reflejan dos aspectos distintos de la realidad demográfica, aunque en ambos casos hacen referencia al suceso demográfico del nacimiento:

- a) La **natalidad** mide la frecuencia con que se producen los nacimientos en una población.
- b) La **fecundidad** mide la frecuencia de los nacimientos en relación con la población en la que tienen lugar, es decir, las mujeres en edad fértil.

Por su parte, **edad fértil** es el periodo de tiempo en el que una mujer puede quedarse embarazada. Comienza con la menarquía y termina con la menopausia. Habitualmente, en los países occidentales se consideran mujeres en edad fértil a las mujeres entre 15 y 49 años cumplidos, pero en la realidad se registran nacimientos de madres con edades inferiores o superiores a esos umbrales, debido a lo cual, por convención y a efectos de cálculo en la categoría de edad de la madre 15 años se incluyen los nacimientos de mujeres de 15 y menos; y en la de edad de la madre 49 años se incluyen los nacimientos de mujeres de 49 y más.

Una clasificación importante en relación a estos fenómenos es el orden del nacimiento, es decir, el orden de los hijos nacidos vivos. El INE lo define como el número de orden que ocupa un nacimiento entre todos los nacidos vivos que ha tenido una mujer a lo largo de su vida, contando el parto actual.

Las principales **fuentes estadísticas** de información para el estudio de la natalidad y de la fecundidad en España son el Movimiento Natural de la Población (MNP) y las Cifras de Población (CP).

- 1) **Movimiento Natural de la Población** (MNP) es un registro de estadísticas vitales que el Instituto Nacional de Estadística publica anualmente y que recoge matrimonios, defunciones y nacimientos.
- 2) Las **Cifras de Población** proporcionan una medición cuantitativa de la población residente en España, son cifras poblacionales de referencia en todas las operaciones estadísticas del INE. La serie poblacional se obtiene de las Estimaciones Intercensales de la población, para el período 1971-2012 y, a partir de 2012, de la operación estadística Cifras de población.

La información integrada de ambas fuentes permite obtener los principales indicadores demográficos para el estudio de la natalidad y la fecundidad que se describen en el epígrafe siguiente.

Se van a definir, por simplicidad, para una población genérica, pero se pueden obtener también para distintos ámbitos o subpoblaciones. En los indicadores que produce el INE generalmente el ámbito se delimita a través de las divisiones geográficas (totalidad del territorio, comunidad autónoma, provincia y municipios de más de 50.000 habitantes) en conjunción con las variables demográficas básicas (sexo y edad) y una clasificación de la población en términos de nacionalidad (española o extranjera). La importancia de esta última descomposición en términos de nacionalidad radica en la incidencia de la inmigración sobre la población española que se produce desde finales de la década de los 90. No obstante, cuando el nivel de detalle geográfico es el provincial o inferior no se contempla la desagregación por nacionalidad.

Como en todo fenómeno demográfico el análisis de la fecundidad se puede llevar a cabo según un *análisis longitudinal*, analizando los nacimientos por edad de las madres de una determinada generación, o según un *análisis transversal*, analizando los nacimientos por edad de la madre a lo largo de un periodo de tiempo, generalmente de un año. De esta forma, el análisis trasversal es el más empleado por su simplicidad y no requerir largas series de datos.

### 3.2. TASAS.

Para comparar los nacimientos entre las diversas poblaciones se emplean las tasas de natalidad como medida estándar para relativizar los nacimientos.

Una primera aproximación al estudio de la natalidad se obtiene con la **Tasa Bruta de Natalidad** (TBN) que se define como el total de nacimientos registrados durante un cierto año de madres residentes en la población objeto de estudio dividido por la población media de esa población en dicho periodo. En general, se expresa por 1.000 habitantes. Es decir:

$$TBN^t = \frac{N^t}{P^t} \cdot 1000$$

donde:

$N^t$  = Nacimientos de madre residente durante el año t.

$P^t$  = Población media en el año t.

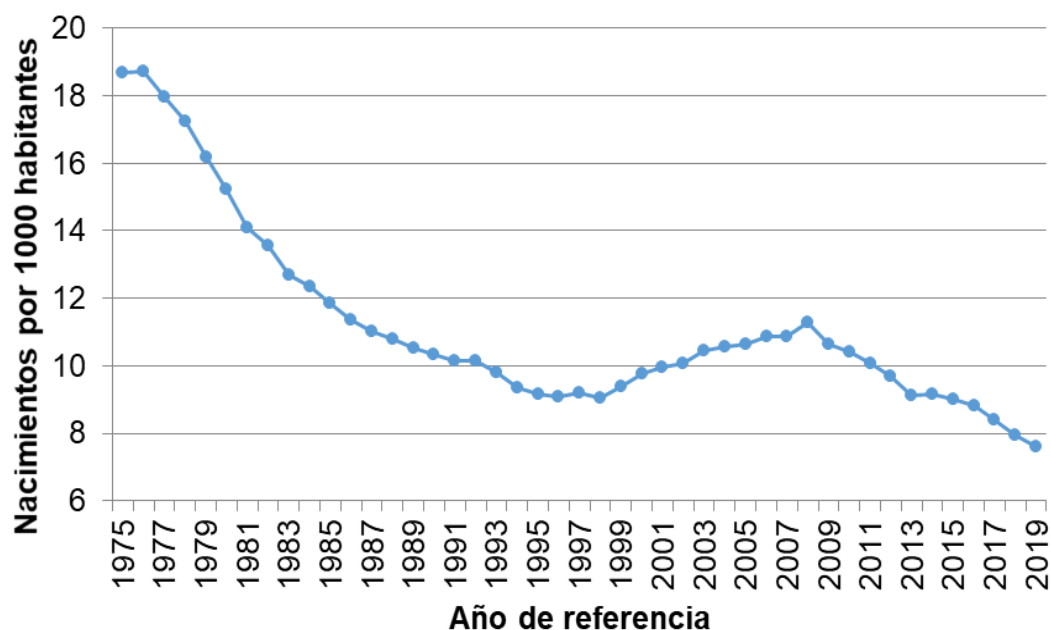
La ventaja de este indicador es que con poca información proporciona una primera aproximación del fenómeno. Las tasas de natalidad son prácticamente las únicas medidas de fecundidad que es posible calcular para cualquier área geográfica (desde países hasta áreas pequeñas) y permite estudiar las tendencias del fenómeno en un área determinada.

Su desventaja es que tiene una utilidad analítica muy limitada ya que está afectada por la composición de la población. El denominador de la Tasa Bruta de Natalidad se corresponde con la población total, pero no toda ella es susceptible de verse implicada en el fenómeno que se expresa en el numerador, pues incluye a hombres y personas en edad no fecunda. Se trata de una tasa de segunda categoría, ya que no toda la población del denominador corre el riesgo de verse implicada en el fenómeno que se expresa en el numerador. Es por ello que este indicador estará afectado por la estructura de la población, en particular puede verse afectado por la estructura por edades, de manera que una población muy envejecida puede dar lugar a tasas brutas de natalidad bajas, a pesar de que se produzcan muchos nacimientos entre la población en edad fecunda.

El estudio de la natalidad se agota aquí, pues no tiene sentido hablar de tasas por edades si no asociamos el nacimiento a la madre, al padre o a ambos.

El siguiente gráfico muestra la evolución de la Tasa Bruta de Natalidad en España desde 1975, en el que se pone de manifiesto el descenso continuado de la natalidad en España durante más de 20 años.

**Gráfico 3.1. Evolución de la Tasa Bruta de Natalidad en España desde 1975.**



Fuente: INE Indicadores Demográficos Básicos

La tasa de natalidad ha pasado desde los 18,7 nacimientos por mil habitantes en 1975 hasta 9,1 en 1998. En 1999 se inicia un crecimiento que dura casi una década hasta alcanzar su punto álgido en 2008 con 11,3 hijos por cada 1.000 residentes. Tras este periodo de continuo incremento, la natalidad se frena de nuevo en el año 2009, y se produce un descenso continuado de la tasa de natalidad hasta los 7,6 nacidos por cada mil habitantes en 2019, mínimo de toda la serie.

Otro indicador de natalidad es el **Ratio de Masculinidad al Nacimiento**. Este se define como el total de niños por cada 100 niñas, registrado entre los nacimientos de madres pertenecientes a la población objeto de estudio, durante el año t:

$$RMN^t = \frac{N_{\text{hombres}}^t}{N_{\text{mujeres}}^t} \cdot 100$$

donde:

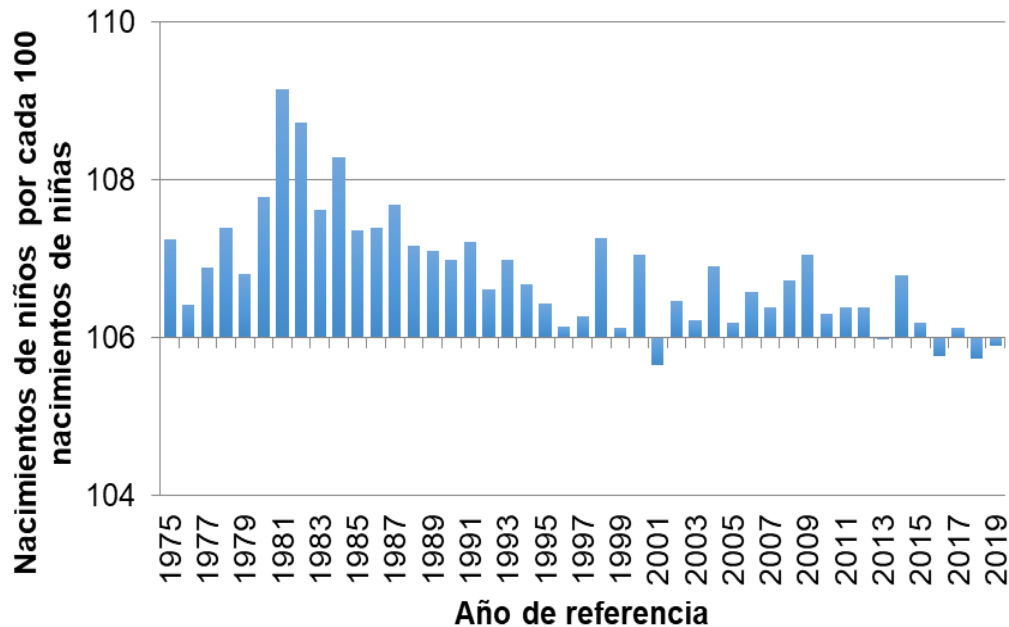
$N_{\text{hombres}}^t$  =Nacimientos de hombres ocurridos durante el año t.

$N_{\text{mujeres}}^t$  =Nacimientos de mujeres ocurridos durante el año t.

En general, en el mundo nacen más hombres que mujeres. En el caso de España los datos ratifican este hecho, puede decirse que desde 1975 de media han nacido 107

niños por cada 100 niñas. Durante las últimas décadas, el ratio de masculinidad se ha mantenido por encima de 106 a excepción del año 2001.

**Gráfico 3.2. Evolución del Ratio de Masculinidad al nacimiento desde 1975**



Fuente: INE Indicadores Demográficos Básicos

Asociando el nacimiento a la madre, podemos calcular la Tasa Global de Fecundidad que es una medida más precisa, al tener sólo en cuenta el segmento de la población que participa en el fenómeno, es decir, la población femenina en edad fecunda.

**Tasa General o Global de Fecundidad** mide la frecuencia de nacimientos entre las mujeres en edad fértil. Se define como el total de nacimientos ocurridos en un año dividido entre la población media femenina en edad fértil, en ese año. Es decir:

$$TGF^t = \frac{N^t}{M^t} \cdot 1000$$

donde:

$N^t$  = Nacimientos registrados durante el año t de mujeres de 15 a 49 años de edad

$M^t$  = Población media de mujeres, de 15 a 49 años de edad

Se consideran mujeres en edad fértil a las mujeres entre 15 y 49 años cumplidos, pero en la realidad se registran nacimientos de madres con edades inferiores o superiores a esos umbrales. Por convención y a efectos de cálculo, en la categoría de edad de la madre 15 años se incluyen los nacimientos de mujeres de 15 y menos; y en la de edad de la madre 49 años se incluyen los nacimientos de mujeres de 49 y más.

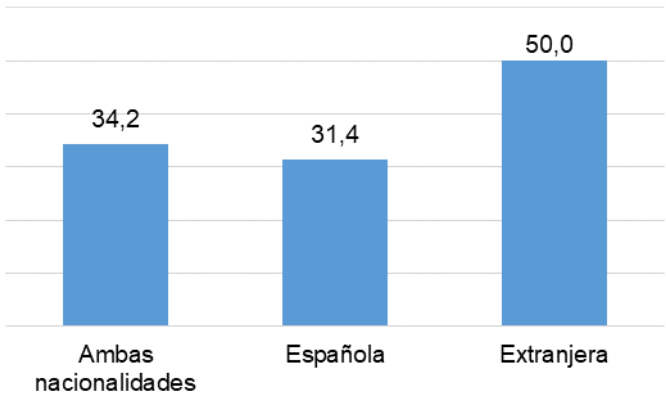
Este indicador toma en cuenta solamente a las mujeres y al grupo de edad expuesto al riesgo, por lo que es más preciso para hacer comparaciones (internacionales, entre diversas zonas o entre grupos poblacionales homogéneos como nacionales y extranjeros) que la Tasa de Natalidad. No obstante está influido por la composición por edades de la población de mujeres en edad fértil, pudiendo variar en función de la proporción de mujeres en las edades de más alta fecundidad.

Aunque se trata de una tasa de primera categoría, se usa menos que la tasa bruta de natalidad por requerir de información estadística más precisa, y además, como primera aproximación es más operativa la primera, ya que si le restamos la tasa bruta de mortalidad nos da la tasa de crecimiento natural de la población.

Con la llegada de la inmigración sobre la población española que se produce desde finales de la década de los años 90, la descomposición de la fecundidad en términos de nacionalidad cobra importancia. Así, el análisis de la Tasa Global de Fecundidad según la nacionalidad de la madre pone de manifiesto:

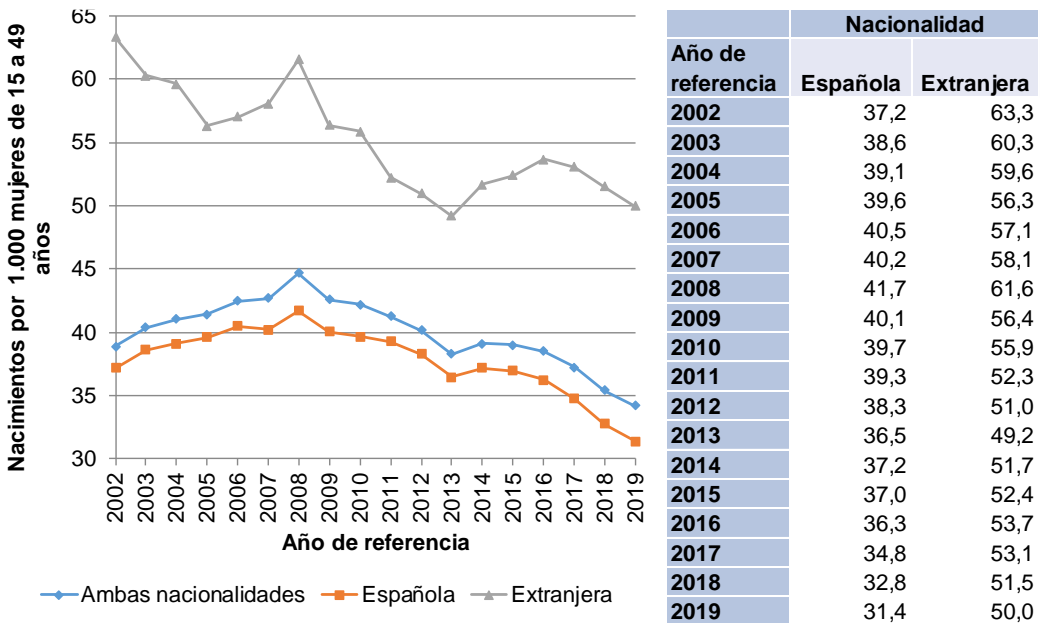
- Una mayor incidencia de la fecundidad sobre la población extranjera que sobre la población española para el periodo observado: en 2019 se producen 50 nacimientos por cada 1.000 mujeres extranjeras en edad fértil, lo que supone 18,6 nacimientos (un 59%) más que para las mujeres españolas.
- Que la mayor proporción de la población de mujeres españolas sobre las extranjeras incide a la baja sobre la TGF evaluada sobre el total de las mujeres, a su vez la presencia de mujeres extranjeras corrige el valor de la Tasa Global de Fecundidad al alza respecto al colectivo de madres españolas.

**Gráfico 3.3. Tasa Global de Fecundidad en España en 2019 según nacionalidad de la madre.**



Desde 2002, año desde el que se dispone de resultados de la Estadística de Nacimientos del Movimiento Natural de la Población desagregados por nacionalidad de la madre, en España se observa que el número de nacimientos por 1000 mujeres en edad fértil de madres de nacionalidad extranjera, es superior al alcanzado entre las madres de nacionalidad española, si bien durante la última década se han acortado las distancias entre las correspondientes series.

**Gráfico 3.4. Evolución de la Tasa Global de Fecundidad en España según nacionalidad de la madre desde 2002.**



Fuente: INE Indicadores Demográficos Básicos  
La desagregación por nacionalidad no está disponible para años anteriores a 2002.

No obstante, tanto la tasa bruta de natalidad como la tasa general de fecundidad se quedan cortas en el análisis. No se puede conocer con ellas, la precocidad, la intensidad o efectos de otros fenómenos, como la nupcialidad. Por ello se recurre a las tasas específicas de fecundidad por edad, que relacionan los nacimientos correspondientes a madres de una edad determinada x con el efectivo total de mujeres de esa misma edad.

Es decir, las **Tasas Específicas de Fecundidad por edad** relacionan los nacimientos correspondientes a madres de una edad determinada x con la población media de mujeres de esa misma edad. Su expresión viene dada por:

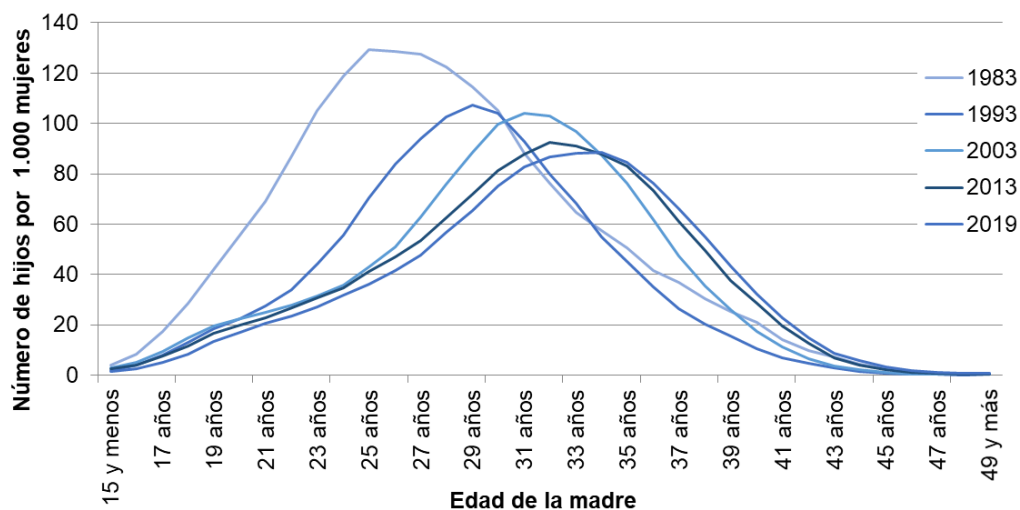
$$TEF_x^t = \frac{N_x^t}{M_x^t} \cdot 1000$$

donde:

$N_x^t$  = Nacimientos registrados durante el año t de madres de edad x

$M_x^t$  = Población media de mujeres de edad x

**Gráfico 3.5. Evolución de las Tasas de Fecundidad por edad en España desde 1975.**



Fuente: INE Indicadores Demográficos Básicos

A la vista del gráfico, las curvas reflejan el descenso de la fecundidad, de su *intensidad*, y el retraso del *calendario* que ha registrado este fenómeno en la población de España durante los últimos 20 años, pues se aprecia que con el transcurso del tiempo descenden las tasas de fecundidad para todas las edades y se van desplazando cada vez más hacia la derecha tanto la edad modal (la de mayor frecuencia) como la edad media de la distribución de nacimientos por edad de la madre.



Tradicionalmente, en todas las poblaciones, en torno al 90% de los nacidos se producían dentro del matrimonio, de ahí la importancia del estudio de la **fecundidad legítima**. Este hecho ha ido cambiando con el paso de los años sobre todo en los países desarrollados.

El **Porcentaje de Nacidos de Madre No Casada** se define como el total de nacimientos de madre no casada (soltera, viuda o divorciada) perteneciente a la población objeto de estudio en relación al total de nacimientos de madres de dicha población. Es decir:

$$PN_{MNC}^t = \frac{N_{MNC}^t}{N^t} \cdot 100$$

donde:

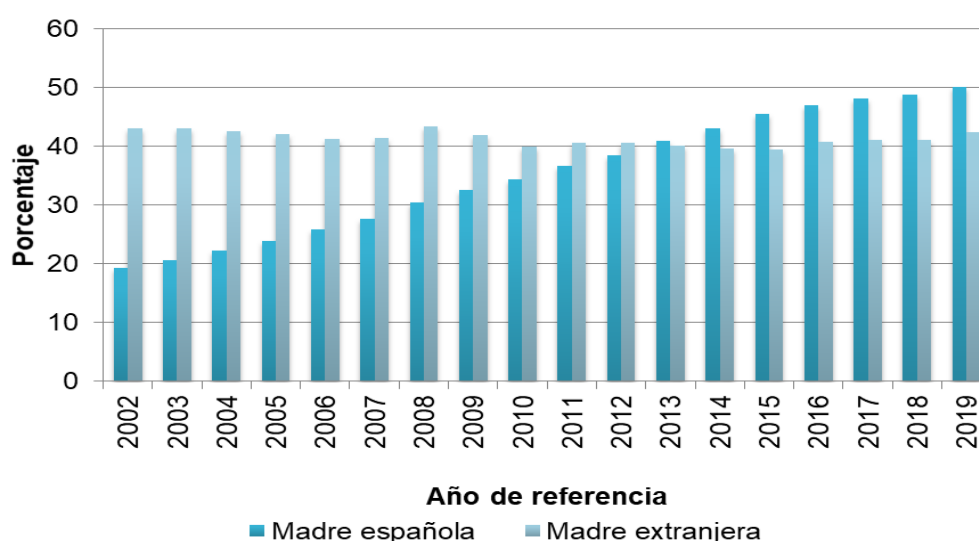
$N_{MNC}^t$  = Nacimientos registrados durante el año t, de madres no casadas

$N^t$  = Total de Nacimientos registrados durante el año t

En la actualidad, un hecho observado es que cada vez se desvinculan más los nacimientos del matrimonio.

Según estado civil de la madre, el porcentaje de madres españolas no casadas ha crecido en la última década (desde el 19,3% en 2002 hasta el 50,1 % en 2019); mientras que para las extranjeras se ha mantenido más estable (un 43,1% en 2002 y un 42,4% 17 años después).

**Gráfico 3.5. Evolución del Porcentaje de nacidos de madre no casada según nacionalidad desde 2002.**



Fuente: INE Indicadores Demográficos Básicos

### 3.3.INTENSIDAD Y CALENDARIO.DESCENDENCIA E ÍNDICE SINTÉTICO DE FECUNDIDAD.

El *análisis longitudinal* de la fecundidad supone el estudio de los nacimientos de una determinada generación de mujeres. Para ello es necesario disponer de los datos de las generaciones que ya no pueden tener más hijos y reconstruir su historial fecundo. A partir de aquí, se pueden obtener las mismas medidas que en el análisis trasversal, pero la observación será por edad y generación.

En este sentido, se pueden calcular tasas específicas de fecundidad por edad y generación sin más que dividir los nacimientos de madres de una determinada edad de la generación implicada por el número medio de mujeres de esa generación y a esa determinada edad.

Se denomina **Descendencia Final** de una generación al número total de hijos cuyas madres constituyen una generación. La descendencia final es la intensidad del fenómeno de la fecundidad y se calcula como la suma de las tasas específicas de fecundidad por edad de esa generación:

$$DF = \sum_{x=15}^{49} TEF_x$$

Por tanto, la descendencia final es el número medio de hijos efectivos por mujer. Y la descendencia alcanzada hasta los x años es la suma de las tasas específicas de fecundidad por edad de esa generación hasta los x años.

En el caso de que las tasas de fecundidad estuvieran calculadas por grupos quinquenales de edad la descendencia final se calcularía de la siguiente forma, siendo 5 la amplitud del intervalo de edad.

$$DF = \sum_{x, x+4} 5 \cdot TEF_{x, x+4}$$

Dado que el cálculo de la descendencia final conlleva estudiar una generación desde los 15 a los 49 años, en su lugar se suele utilizar el **Índice Sintético de Fecundidad** o **Indicador Coyuntural de Fecundidad** cuando la descendencia final se calcula para una generación ficticia, en lugar de una generación real. La descendencia final es, por

tanto, un indicador típico del análisis longitudinal mientras que el indicador coyuntural de fecundidad formaría parte del *análisis trasversal* (ver tema 1).

El Indicador Coyuntural de Fecundidad o Índice Sintético de Fecundidad también se conoce como **número medio de hijos por mujer** (o fecundidad acumulada) y resume la fecundidad de las mujeres del conjunto de generaciones en edad fecunda durante un cierto año, asimilándola a las sucesivas edades de una generación ficticia. Es un indicador de la intensidad del fenómeno.

Dicho de otra forma, el **Indicador Coyuntural de Fecundidad** es el número medio de hijos que tendría una mujer perteneciente a la población objeto de estudio a lo largo de su vida fértil en caso de mantener la misma intensidad fecunda por edad que la observada en esa población durante el año t. Se calcula como la suma de las tasas de fecundidad por edad (expresadas en tanto por uno), extendida al rango de edades fértiles (de 15 a 49 años):

$$ICF^t = \sum_{x=15}^{49} f_x^t$$

donde:

$$f_x^t = \text{Tasa de fecundidad a la edad } x, \text{ expresadas en tanto por uno, en el año } t, \text{ es decir,}$$

$$f_x^t = \frac{N_x^t}{M_x^t}$$

El ICF resume la fecundidad de las mujeres del conjunto de generaciones en edad fecunda durante un cierto año, asimilándola a las sucesivas edades de una generación ficticia.

Es un indicador de síntesis que resume en un solo valor la incidencia de la fecundidad sobre la población pero considerando en su obtención la población afectada por el fenómeno y su composición.

En el caso de que dispongamos de tasas específicas de fecundidad por grupo de edad, dado que la tasa de cada uno de los grupos de edad representa por igual el comportamiento de la fecundidad de cada una de las edades que lo componen, a la hora de calcular el Indicador Coyuntural de Fecundidad, en ese caso, se deberá multiplicar la suma de las tasas específicas de fecundidad (en tanto por uno) de todos los grupos de edad por la amplitud de los intervalos o grupos de edad en el que está desagregada la información, por ejemplo, se multiplicarán por 5 si tenemos grupos quinquenales de edad.

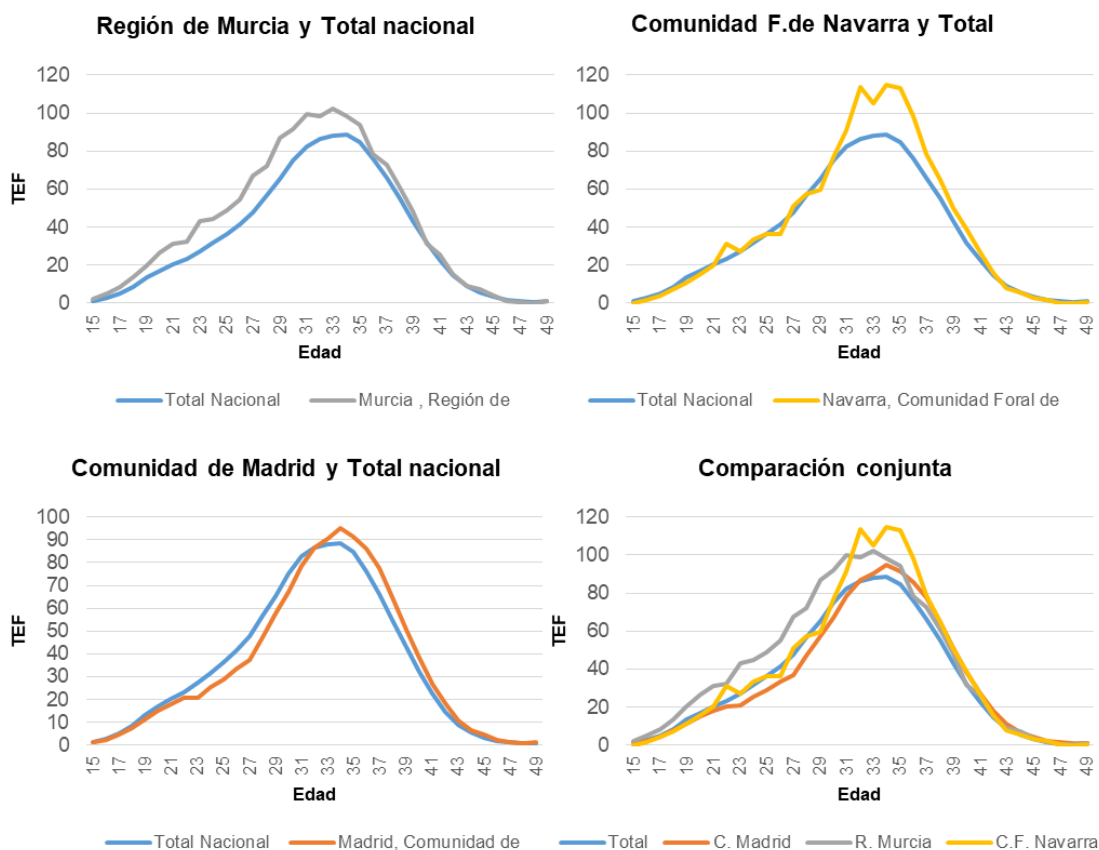
### 3.4. INTENSIDAD Y CALENDARIO. EDAD MEDIA A LA MATERNIDAD, CURVA DE FECUNDIDAD

El estudio de las tasas específicas por edad permite el análisis no sólo de la intensidad del fenómeno, sino también de su **calendario**, es decir, del reparto de los nacimientos a lo largo del ciclo de vida reproductivo de las mujeres.

La representación gráfica de las tasas específicas es de gran utilidad para poder analizar la estructura por edad de la fecundidad. Esta representación de las distintas edades que componen el colectivo de mujeres en edad fértil frente a sus respectivas tasas específicas por edad permite obtener la curva de fecundidad y observar el calendario (distribución porcentual de las tasas) de este fenómeno demográfico.

La **curva de fecundidad** suele tener una forma acampanada, con un grado de dispersión o concentración en torno a la moda y un nivel de asimetría a los dos lados del valor modal que pueden variar notablemente entre distintas poblaciones. Si bien, es frecuente que el descenso sea menos pronunciado por la cola derecha y el máximo se desplaza más a la derecha en poblaciones desarrolladas.

Gráfico 3.6. Curvas de fecundidad en 2019 de algunas comunidades autónomas.



La observación de estas curvas pone de manifiesto:

- Una mayor incidencia de la fecundidad en la Región de Murcia para todas las edades respecto al total nacional
- Una mayor incidencia de la fecundidad en la Comunidad Foral de Navarra para las edades centrales respecto al total nacional
- Un retraso en el calendario de la fecundidad en la Comunidad de Madrid respecto al total nacional.

El **calendario de la fecundidad** es un factor determinante en el crecimiento de una población pues el hecho de tener hijos antes, es decir, a edades más jóvenes de la madre, provoca un ritmo de crecimiento mayor.

Es por ello que la media de las edades a la que las mujeres tienen sus hijos es un indicador esencial en el análisis de la fecundidad.

La **Edad Media a la Maternidad** se define como la edad media a la que una mujer de la población objeto de estudio tendría sus hijos en caso de mantener la misma intensidad fecunda por edad que la observada en esa población durante el año t. Se calcula como la media de las edades a las que las mujeres tienen sus hijos ponderada por las tasas de fecundidad por edad expresadas en tanto por uno, es decir:

$$EMM^t = \sum_{x=15}^{49} (x + 1/2) \cdot \frac{f_x^t}{ICF^t}$$

donde:

$f_x^t$  = Tasa de fecundidad a la edad x, expresadas en tanto por uno, en el año t.

$ICF^t$  = Indicador Coyuntural de Fecundidad en el año t.

En el caso de que dispongamos de tasas específicas por grupo de edad de amplitud n la Edad Media a la Maternidad se calculará mediante la siguiente fórmula, siendo  $u=[x, x+n)$ :

$$EMM^t = \frac{\sum_u (x + n/2) \cdot n \cdot f_{[x, x+n)}^t}{\sum_u n \cdot f_{[x, x+n)}^t}$$

Realmente la edad media de la ocurrencia de un evento puede calcularse de dos maneras:

- Como suma de edades ponderadas por el número absoluto de eventos de cada una de ellas

$$\text{Edad media}^t = \frac{\sum_x (x + 1/2) \cdot \text{sucesos ocurridos a la edad } x^t}{\text{sucesos totales ocurridos}^t}$$

- Como suma de edades ponderadas por las tasas:

$$\text{Edad media}^t = \frac{\sum_x (x + 1/2) \cdot \text{tasa}_x^t}{\sum_x \text{tasa}_x^t}$$

En el primer caso se obtendría (si nos centramos en el fenómeno de la fecundidad, aunque es extensible a cualquier otro fenómeno) la edad media aritmética de las mujeres que realmente tienen un hijo durante el año en la población observada. Este indicador, que se ajusta a la definición tradicional de “media estadística” (edad media al nacimiento de “las parturientas” del año), sería el tipo de información que, por ejemplo, desde un punto de vista médico, se desearía conocer.

Pero desde un punto de vista demográfico, este número medio está directamente afectado por las irregularidades de la pirámide poblacional por edad de las mujeres: si ocurriera que las mujeres de esta franja de edad fueran particularmente numerosas en la población residente de ese año (por ejemplo, sería el caso de generaciones de un baby-boom que alcanzasen esa franja de edad durante el año en estudio), la edad media calculada mediante esta fórmula sería excepcionalmente más baja si esa franja de edad es baja.

Es decir, las variaciones temporales en la edad media calculada a través de ponderaciones construidas con valores absolutos reflejan dos tipos de variaciones: aquellas afectadas por la composición por edad de la población y aquellas que derivan del calendario del fenómeno.

Por el contrario, si se calcula la media utilizando las tasas de fecundidad por edad como coeficientes de ponderación, la composición por edad de la población de mujeres no interviene y permite hacer comparaciones a lo largo del tiempo y entre diferentes espacios.

En resumen, por razones de comparabilidad, las edades medias se calculan a través de las tasas de fecundidad por edad y no corresponden a la edad media aritmética.

En el cálculo de los IDB que realiza el INE se parte de la población residente en España desagregada por edades simples, es decir, se consideran grupos de edad de amplitud 1 año, por lo que la marca de clase a utilizar a la hora de calcular la edad media será la edad cumplida a 1 de enero más la mitad de la amplitud del intervalo que es 0,5.

Hay que tener en consideración que como todo promedio, la EMM puede producir valores semejantes para situaciones muy distintas entre sí, de modo que un determinado ámbito que presente una fecundidad muy baja con una fuerte concentración de nacimientos de madres justo en esa edad media podría ser igual a la de otro ámbito con niveles de fecundidad muy altos y muy dispersos en todas las edades fecundas.

Así, una edad media a la maternidad “alta” puede producirse porque se tengan pocos hijos y tarde pero también puede producirse porque se tengan muchos hijos, de manera que los últimos se tienen en edades más tardías.

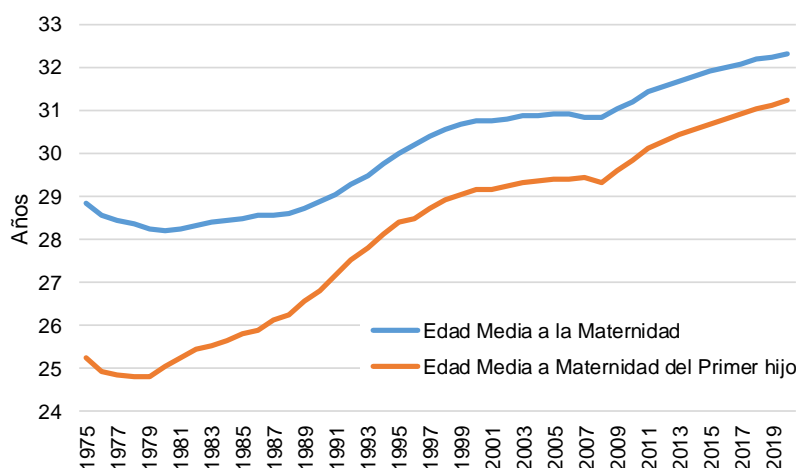
Por esta razón, conviene hacer un análisis conjunto de los valores del Indicador Coyuntural de Fecundidad y de la Edad Media a la Maternidad, que se completaría si, además fuese acompañado de la Desviación Típica de esa Edad Media.

Un indicador que corrige en cierta medida esta interpretación del calendario de la fecundidad es la Edad Media a la Maternidad del primer hijo.

Suele ser interesante estudiar la fecundidad a cada orden de nacimiento sin más que hacer el mismo análisis que hemos hecho para el total de nacimientos pero restringido solo a cada orden del nacimiento, en caso de que dispongamos de dicha información.

Así, para estudiar la fecundidad al primer hijo de un año  $t$  necesitamos disponer de los nacimientos de primer orden, es decir, los que constituyen el primer hijo para las madres que han dado a luz ese año. Y así sucesivamente para todos los órdenes que queramos analizar, en el caso del INE se proporcionan indicadores de fecundidad por orden de nacimiento hasta el orden 4º y más.

**Gráfico 3.6. Evolución de la Edad Media a la Maternidad total y del primer hijo desde 1975.**



Fuente: Indicadores Demográficos Básicos (INE)

El **Porcentaje de Nacidos por Orden de Nacimiento** se define como el porcentaje de nacimientos de orden r de madres pertenecientes a la población objeto de estudio sobre el total de nacimientos en esa población registrados durante el año t:

$$PN_r^t = \frac{N_r^t}{N^t} \cdot 100$$

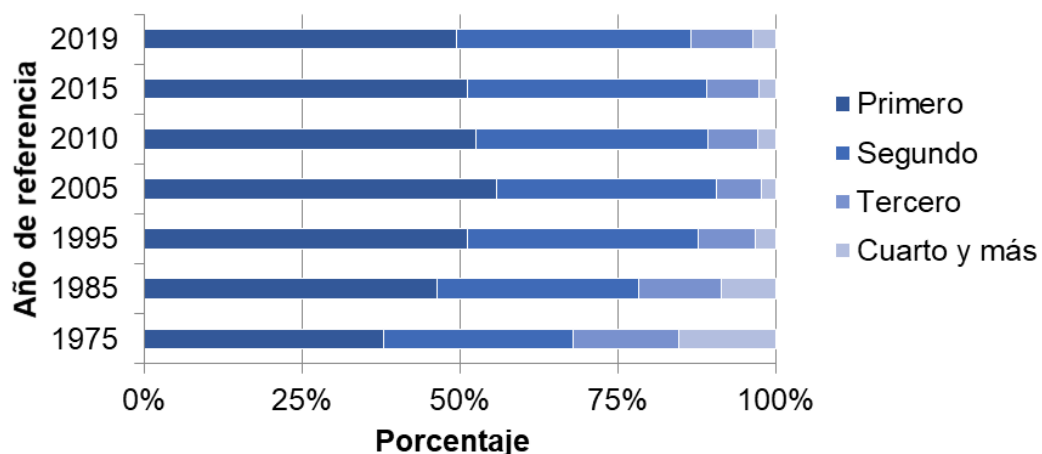
donde:

$N_r^t$  =Nacimientos de orden r, registrados durante el año t

$N^t$  = Nacimientos registrados durante el año t

Según el orden de nacimiento y tomando como referencia a las madres, el 37,9% de quienes nacieron en 1975 constituían su primer hijo o hija, mientras que el 15,4% eran el cuarto o más hijo o hija. En 2019 por el contrario, el 49,5 % de los nacimientos correspondió a madres que tenían su primer hijo o hija y el porcentaje de las que tenían su cuarto o más hijo o hija fue del 3,6%.

**Gráfico 3.7. Evolución del Porcentaje de nacidos por orden del nacimiento desde 1975.**



Fuente: INE Indicadores Demográficos Básicos



### 3.5. REPRODUCCIÓN Y REEMPLAZO

Se denomina **reproducción** a la capacidad que tiene una sociedad de asegurar su supervivencia y no llegar a su extinción. Como únicamente las mujeres tienen capacidad de alumbrar nuevas personas, se podría decir, de una forma general, que si disminuye el número de mujeres, disminuye la capacidad reproductora de una sociedad, en definitiva, que si cada mujer, en media, no es capaz de alumbrar a otra mujer, disminuye la capacidad de reproducción de una población y de perdurar en el tiempo, se puede llegar a la extinción de esa población.

La Tasa Bruta de Reproducción se define, de forma similar al Índice Sintético de Fecundidad, pero en lugar de considerar el total de los nacimientos, se tiene en cuenta, únicamente, el número de nacimientos femeninos.

Así, la **Tasa Bruta de Reproducción**, designada habitualmente como R, indica el número medio de hijas que tendría una hipotética mujer a lo largo de su vida fértil, en ausencia de mortalidad, si las condiciones de natalidad fueran las del año en cuestión.

Es, por tanto, la descendencia final de una generación reducida únicamente al número de nacimientos femeninos, el cual se obtiene multiplicando la descendencia final por el cociente entre el número de nacimientos femeninos y el número total de nacimientos, esto es, el complementario del índice de masculinidad al nacimiento.

$$R = \frac{\text{Nacimientos Femeninos}}{\text{Nacimientos totales}} \cdot DF$$

O también, la suma de las tasas específicas de fecundidad femenina de todos los años fértiles de la mujer, generalmente de 15 a 49 años.

Una tasa bruta de reproducción igual a uno supondría que la población asegura su reproducción, pero en ausencia de mortalidad de la madre, por eso es necesario que sea superior a uno.

A partir de esta tasa bruta de reproducción es posible definir la **Tasa Neta de Reproducción al nacimiento** ( $R_0$ ) introduciendo las probabilidades de fallecimiento. Es decir, la Tasa Neta de Reproducción al nacimiento no es más que la tasa bruta pero ajustada por la mortalidad y su cálculo se efectúa a través de una tabla de mortalidad.

Así, si  $S_x$  representa el número de supervivientes a la edad  $x$  en la generación de mujeres considerada, se llega a:

$$R_0 = \frac{\text{Nacimientos Femeninos}}{\text{Nacimientos Totales}} \cdot \sum_{x=15}^{49} \frac{S_x \cdot \text{TEF}_x}{S_0}$$

Según si la tasa neta de reproducción sea superior o inferior a la unidad el número de efectivos de la generación de los hijos será superior o inferior a los efectivos de la generación de los padres realizando la comparación al nacer. En consecuencia, estableciendo hipótesis de estabilidad en cuanto a estas tasas y al comportamiento de la mortalidad de las generaciones, se tiene que la población aumenta si  $R_0 > 1$  y disminuye si  $R_0 < 1$ .

La tasa neta de reproducción a la edad  $x$ ,  $R_x$ , consiste en saber cuántas hijas sustituirán a sus madres a la edad  $x$ . Es decir,

$$R_x = R_0 \cdot \frac{S_x^{\text{hijas}}}{S_x^{\text{madres}}}$$

$R_x$  hijas sustituyen a  $S_x$  madres supervivientes a la edad  $x$ .