



**Universidad**  
Zaragoza

## Trabajo Fin de Grado

# Incorporación de la mujer en el mercado laboral: Impacto en los índices de natalidad por países Europeos

Autor/es

Ángeles Ciordia Barba

Director/es

Héctor Bellido  
Miriam Marcén

Facultad de Economía y Empresa Universidad de Zaragoza  
Curso 2021/2022

**Autor del trabajo:** Ángeles Ciordia Barba.

**Director/es del trabajo:** Héctor Bellido, Miriam Marcén.

**Título del trabajo:** Incorporación de la mujer en el mercado laboral: Impacto en los índices de natalidad por países Europeos.

Incorporation of women in the labor market: Impact on birth rates by European countries.

**Titulación:** Administración y Dirección de Empresas. Universidad de Zaragoza.

## **RESUMEN**

Cada vez son más las veces que escuchamos que las tasas de fecundidad que predominan en muchos territorios de la tierra son insuficientes para la repoblación. Sin embargo, en muchas otras zonas del planeta, siguen con el mismo patrón de hace muchos años atrás; altas tasas de natalidad acompañadas de muertes prematuras.

Por otro lado los cambios económicos, sociales y culturales de los países desarrollados son los causantes de que cada vez más son las mujeres que deciden ser madres a una edad más tardía y no son muchos los hijos que las familias deciden tener. Uno de los factores más mencionados ha sido la incorporación de la mujer en el mercado laboral. Por eso en este TFG se ha querido estudiar si realmente existe un impacto directo procedente de este cambio estructural sobre las tasas de fecundidad. Para ello se escogió los 13 países más ricos a nivel económico de Europa, tomando sus respectivos datos de tasas de actividad femenina entre los 15 y los 49 años y sus tasas de fecundidad, en un rango comprendido entre 1999 y 2019. Tras un estudio descriptivo, donde sí se pudo apreciar cierta relación inversa entre ambas variables, se llevó a cabo un estudio econométrico planteando dos modelos econométricos. Mediante las validaciones ejecutadas en ambos modelos establecidos, se concluye que no son perfectos, y que para poder usarlos como herramienta de estudio, se deberían modificar. A pesar de ello, se pudo apreciar ciertas diferencias entre países y periodos, ya que no en todos la tasa de empleo juega un papel importante.

## **ABSTRACT**

More and more often we hear that the fertility rates prevailing in many parts of the world are insufficient for repopulation. However, in many other areas of the planet, the same pattern continues as it did many years ago; high birth rates accompanied by premature deaths.

On the other hand, economic, social and cultural changes in developed countries are causing more and more women to decide to become mothers at a later age and families are not having many children. One of the most frequently mentioned factors has been the incorporation of women into the labour market. For this reason, in this dissertation we wanted to study whether there really is a direct impact of this structural change on fertility rates. To this end, the 13 richest European countries in economic terms were chosen, taking their respective data on female activity rates between the ages of 15 and 49 and their fertility rates, in a range between 1999 and 2019. After a descriptive study, where a certain inverse relationship between the two variables could be observed, an econometric study was carried out using two econometric models. By means of the validations carried out on both established models, it was concluded that they are not perfect, and that in order to use them as a study tool, they should be modified. In spite of this, certain differences between countries and periods could be appreciated, since not in all of them the employment rate plays an important role.

## ÍNDICE

ÍNDICE.....	4
ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS.....	5
1. INTRODUCCIÓN .....	6
2. DATOS.....	9
3. ANÁLISIS DESCRIPTIVO.....	11
4. ANÁLISIS ECONOMETRICO.....	19
Introducción.....	19
Modelo 1.....	21
Validación del modelo 1.....	22
Modelo 2.....	23
Validación del modelo 2.....	25
5. CONCLUSIONES .....	27
6. BIBLIOGRAFÍA.....	30

## ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS

Tabla 1: Índices Actual individual consumption por países europeos .....	9
Tabla 2: Medias aritméticas tasas de empleo femeninas 15-59 años (%) 1999-2019....	11
Gráfico 1: Grupo 1- Tasa de empleo femenina 15-59 años (1999-2019).....	12
Gráfico 2: Grupo 1- Tasas de fecundidad (1999-2019).....	13
Gráfico 3: Grupo 2- Tasa de empleo femenina 15-59 años (1999-2019).....	14
Gráfico 4: Grupo 2- Tasa de fecundidad (1999-2019) .....	15
Gráfico 5: Gráfico de dispersión, relación entre tasas de empleo y tasas de fecundidad (1999) .....	16
Gráfico 6: Gráfico de dispersión, relación entre tasas de empleo y tasas de fecundidad (2019) .....	17

## 1. INTRODUCCIÓN

Uno de los temas que más debates ha ocasionado a nivel mundial, ha sido el descenso de la población que está teniendo lugar en el planeta. La tasa de fecundidad por debajo del nivel de reemplazo se extiende cada vez más en los países y regiones de todo el mundo. Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de las Naciones Unidas (2019), confirmaban *“Se prevé que la tasa global de fecundidad, que bajó de 3,2 nacimientos por mujer en 1990 a 2,5 en 2019, disminuya aún más, alcanzando 2,2 nacimientos por mujer en 2050”*.

La revista Europea sobre salud sexual y reproductiva *Entre Nous* (2006) recalca; *“El mantenimiento de una tasa de fecundidad por debajo del nivel de reemplazo<sup>1</sup>, se ha convertido en algo corriente, y Europa es líder en la tendencia hacia la baja y muy baja tasa de fecundidad”*.

Además, según el mismo Departamento de la ONU (2019) contrastaba; *“La población mundial sigue aumentando, pero las tasas de crecimiento varían significativamente según las distintas regiones”*.

En un ámbito global, el número de hijos por mujer está disminuyendo, sobre todo durante los últimos años. El descenso de la población es un problema trascendente, pero no uniforme en todos los países. Las proyecciones según el mismo informe de la ONU, prevé que desde la actualidad hasta 2050, en tan solo nueve países habitarían más de la mitad de la población mundial. En cambio, la tasa de crecimiento para el continente Europeo se centra en tan solo un 2%, frente a África Subsahariana que duplicará su población.

La disparidad en la tasa de nacimientos entre regiones es algo importante a tener en cuenta y que el informe de División de Comunicaciones y Alianzas Estratégicas del UNFPA (2018) hace mención; *“Gran parte de África Subsahariana y otros seis países con un pasado de conflictos o crisis recientes presentan tasas superiores a cuatro nacimientos por mujer”*. El mismo informe habla de una clasificación compuesta por cuatro grupos en los que los distintos países se categorizan dependiendo de sus tasas de fecundidad; *“En la cuarta categoría de países, las tasas de fecundidad han sido bajas durante un período considerable; esta abarca principalmente los Estados más desarrollados de América del Norte, Asia y Europa”*.

---

<sup>1</sup> Se refiere a la fecundidad mínima necesaria para que una población cerrada (las migraciones se entienden aparte) se mantenga indefinidamente en el tiempo sin disminuir su volumen.

El principal fundamento de la irregularidad del número de nacimiento entre territorios desarrollados frente a regiones con grandes índices de pobreza, reside en la independencia de la mujer. UNFPA (2018) explica algunos aspectos relacionados; *“La discriminación de género arraigada supone un obstáculo para la autonomía de la mujer. Y prácticas como el matrimonio a temprana edad, que guarda una estrecha relación con la maternidad precoz, pueden estar generalizadas”*

Como se ha hecho mención anteriormente, Europa es el continente con la tasa global de fecundidad (TGF) más baja, según la revista Human Reproduction Update (2010). Este déficit de nacimientos se debe a muchas causas como por ejemplo la inestabilidad laboral, ayudas gubernamentales, las cuales podrían aumentar la demanda de hijos haciendo reducir los costes de estos (Englehart et al., 2004; Bjorklund, 2006) o las pocas facilidades por parte de las empresas.

También cabe destacar el fácil acceso a método anticonceptivos, muchas veces financiados prácticamente al completo por la sanidad y las nuevas leyes sobre el aborto (Atoh, 2001; Leridon, 2006). Dentro de los factores que influyen, la revista Entre Nous (2006) menciona las siguientes razones, consecuencia de la tendencia bajista *“la elevada incertidumbre asociada al desempleo, la inestabilidad laboral y los rápidos cambios socio económicos. La juventud, ante esta situación, prefiere demorar cualquier decisión que implique un compromiso a largo plazo, tal como la decisión de tener descendencia, y prefiere invertir en educación, formación y experiencia laboral”*

Una de las últimas investigaciones, realizada por el Instituto de Métricas y Evaluaciones de la Salud (2020) afirma que *“nuestros hallazgos sugieren que las tendencias continuas en el logro educativo femenino y el acceso a la anticoncepción acelerarán la disminución de la fertilidad y retrasarán el crecimiento de la población”*. Por consiguiente, la incorporación de este sector de la población en ámbitos como los estudios (Blossfeld y Huinink, 1991) y el posterior ingreso al mercado laboral (Keizer et al., 2008), podrían tener un efecto directo sobre las tasas de fecundidad, además de otras causas ajenas a esta, mencionadas anteriormente.

Además, según Entre Nous (2006), recalca que además de la inclusión del sector femenino en el mercado laboral, son otras muchas otras circunstancias igual de trascendentes las que repercuten en la bajas tasa de natalidad, *“incertidumbre económica a la que se enfrenta la juventud, el aumento en los años de formación, la dificultad para incorporarse al mercado laboral y otros factores similares”*. Continuando con los factores contribuyentes a la reducción de dicha tasa, incluía; *“el*

*contexto institucional, caracterizado por un mercado laboral rígido, un apoyo insuficiente en el cuidado de las y los menores y la existencia de unos roles de género relativamente tradicionales, favorece una tasa de fecundidad baja e implica el incumplimiento de deseos frente a la maternidad que, casualmente, están asociados al retraso de la misma”.*

El estudio de si realmente ambas variables están relacionadas entre sí podría dar lugar a muchas explicaciones y posteriores soluciones. Ver si una de ellas antecede a la otra, o son otras circunstancias externas las que influyen en el descenso de la población que estamos viviendo.

Para ello debemos saber el origen del problema. Si bien ambos aspectos están interrelacionados, como bien ha indicado las investigaciones anteriores, lo preciso sería intentar erradicar la decadencia de la demografía teniendo en cuenta la variable que influye en ella. Si por el contrario el aumento de población activa femenina no es la raíz del problema, o no es muy relevante, investigar acerca de cuáles podrían ser aquellos factores que influyen en el declive de la tasa global de fecundidad y actuar en base a ellos.

Como bien se ha mencionado anteriormente, este declive no es uniforme en todas las partes del mundo, sino más bien es una tendencia de los países desarrollados.

Para este estudio de investigación, hemos seleccionado 13 países Europeos (la variable discriminatoria y el proceso de selección se verán explicados más detalladamente en el siguiente apartado). Los territorios de dicho continente son: Luxemburgo, Noruega, Alemania, Suiza, Dinamarca, Islandia, Países Bajos, Austria, Bélgica, Reino Unido, Finlandia, Suecia y Francia. Las variables a analizar son las tasas de fecundidad anuales de cada país y las tasas de empleo femeninas entre los 15 y 59 años de edad; la unidad temporal establecida comprende desde 1999 hasta 2019 (en total 21 periodos de tiempo).



## 2. DATOS

Para la realización de este trabajo, la selección abarca 13 países que se han enumerado en el apartado anterior.

La característica discriminadora mediante la cual se han escogido a los países objeto de estudio, y posteriormente, se han ordenado de mayor a menor puntuación, es el AIC<sup>2</sup> (consumo individual real).

Se escogió dicha variable debido a que es más útil para comparar el bienestar de los consumidores entre varios países, ya que refleja el consumo real de bienes y servicios de los hogares, frente al PIB per cápita.<sup>3</sup>

Toda la información relativa a los índices de volumen del AIC per cápita por países pertenecientes a las regiones de la Unión Europea se encuentra en la página web de Eurostat. A continuación, se seleccionó a los 13 países con mayor AIC en el periodo 2020, ordenándolos de mayor a menor puntuación (Véase Tabla 1).

**Tabla 1: Índices Actual individual consumption por países europeos**

PAÍS	AIC (actual individual consumption)
Luxemburgo	145
Noruega	126
Alemania	124
Suiza	124
Dinamarca	122
Islandia	119
Países Bajos	117
Austria	116
Bélgica	114
Reino Unido	11
Finlandia	113
Suecia	112
Francia	110

<sup>2</sup> “El consumo individual real, abreviado como AIC, se refiere a todos los bienes y servicios realmente consumidos por los hogares. Abarca los bienes y servicios de consumo adquiridos directamente por los hogares, así como los servicios prestados por instituciones sin fines de lucro y el gobierno para el consumo individual (por ejemplo, servicios de salud y educación).”

<sup>3</sup> Como medida agregada de producción, el PIB es igual a la suma del valor agregado bruto de todas las unidades institucionales residentes dedicadas a la producción, más los impuestos sobre los productos y menos los subsidios sobre los productos. El PIB per cápita se calcula dividiendo el PIB por el número total de la población al territorio o región a la que nos queremos referir.

Como bien se ha indicado en la introducción del trabajo, el descenso de la población no es uniforme en todas las partes del mundo, sino que es una tendencia característica de los territorios más avanzados. Por eso queremos centrarnos en aquellos donde su bienestar social es mayor, y que como bien se ha mencionado anteriormente, se puede medir a través del AIC.

Continuando con la explicación de los datos escogidos, llegamos a las variables a estudiar entre sí: tasas de fecundidad y tasas de empleo femeninas.

-Tasa total de fecundidad (*Total fertility rate*): Número medio de hijos que nacerían vivos de una mujer durante su vida si sobreviviera y pasara sus años fértiles de acuerdo con las tasas de fecundidad por edad de un año dado (Fuente: Eurostat).

- Tasa de empleo femenina (15-59 años): es el porcentaje de personas ocupadas en relación con la población total comparable. Las tasas de empleo también se pueden calcular para un grupo de edad y/o género en particular en un área geográfica específica. Como es nuestro caso, que nos hemos centrado solo en la población femenina entre los 15 y 59 años (Fuente: Eurostat).

### 3. ANÁLISIS DESCRIPTIVO

En este apartado se van a estudiar y analizar los datos recogidos y definidos anteriormente de un modo descriptivo; es decir, describir los datos y ver que tendencia siguen de una forma previa a realizar las conclusiones mediante modelos econométricos que se usarán y se explicarán en el siguiente epígrafe del trabajo.

Para poder analizarlo de una manera más visual y clara, se han dividido los países en dos grupos para poder realizar los gráficos. Para esta subdivisión, previamente se ha hecho la media aritmética de las tasas de empleo (ya que es nuestra variable exógena) de cada uno de los países. Posteriormente se han ordenado de mayor a menor (véase Tabla 2) y se han dividido en dos grupos para poder realizar los gráficos temporales de ambas variables (tasas de fecundidad y tasas de empleo).

**Tabla 2: Medias aritméticas tasas de empleo femeninas 15-59 años (%) 1999-2019**

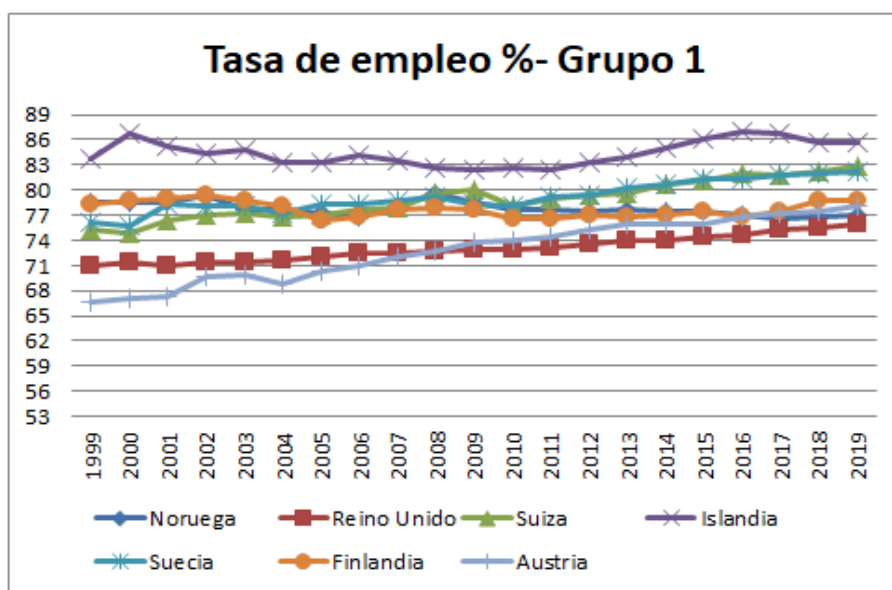
Países	Media aritmética tasa empleo (%)
Noruega	74,690
Reino Unido	74,052
Suiza	73,314
Islandia	72,557
Suecia	71,762
Finlandia	70,905
Austria	70,090
Países Bajos	69,210
Luxemburgo	68,305
Francia	67,324
Alemania	66,357
Dinamarca	65,467
Bélgica	64,552

La razón de esta subdivisión es simplemente por una cuestión visual a la hora de representar las tasas de empleo y fecundidad en los gráficos. Si se exponían todos los países dentro del mismo, no se podía apreciar con claridad, ya que las líneas en algunos casos se sobreponían entre ellas.

En el **grupo 1** se encuentran Noruega, Reino Unido, Suiza, Islandia, Suecia, Finlandia, Austria (aquellos que tienen una media aritmética de tasas de empleo por encima del 70%).

El **grupo 2** está compuesto por Países Bajos, Luxemburgo, Francia, Alemania, Dinamarca y por último Bélgica.

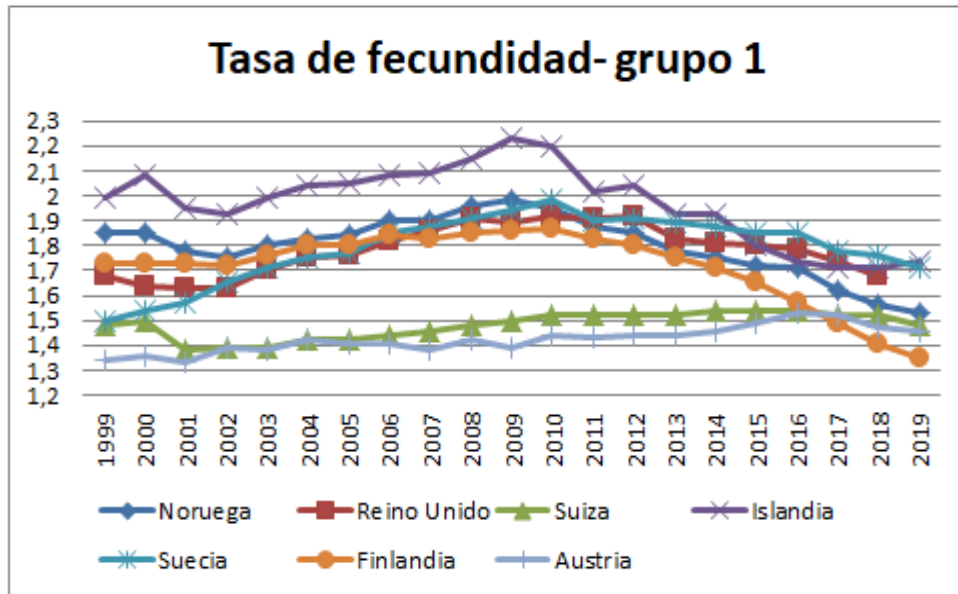
**Gráfico 1: Grupo 1- Tasa de empleo femenina 15-59 años (1999-2019)**



Enfocándonos en el grupo 1, la tasa de empleo entre los 15-59 años durante 21 años consecutivos sigue una tendencia ascendente aunque cabe destacar que al tratarse de países con tasas de empleo muy altas desde el inicio de la serie temporal, sus variaciones no han sido de una elevada escala. Islandia es el país tanto desde 1999 hasta 2019 con mayores índices de empleo en todos los periodos comprendidos (siempre por encima del 82%). Por otro lado Austria es el territorio que más crecimiento ha sufrido, situándose en 2019 por encima de países como Reino Unido. Su variación total hasta el 2019 ha sido de 11,4 puntos porcentuales.

Aunque los datos del mercado laboral en términos generales han aumentado, cabe destacar que los datos más recientes referentes a 2019 en muchos de los territorios no se relacionan con los picos más altos. Es el ejemplo de Islandia, Finlandia o Noruega, mientras que los territorios sobrantes sí que cumplen la tendencia de mayores tasas en el año más reciente que se está estudiando.

**Gráfico 2: Grupo 1- Tasas de fecundidad (1999-2019)**

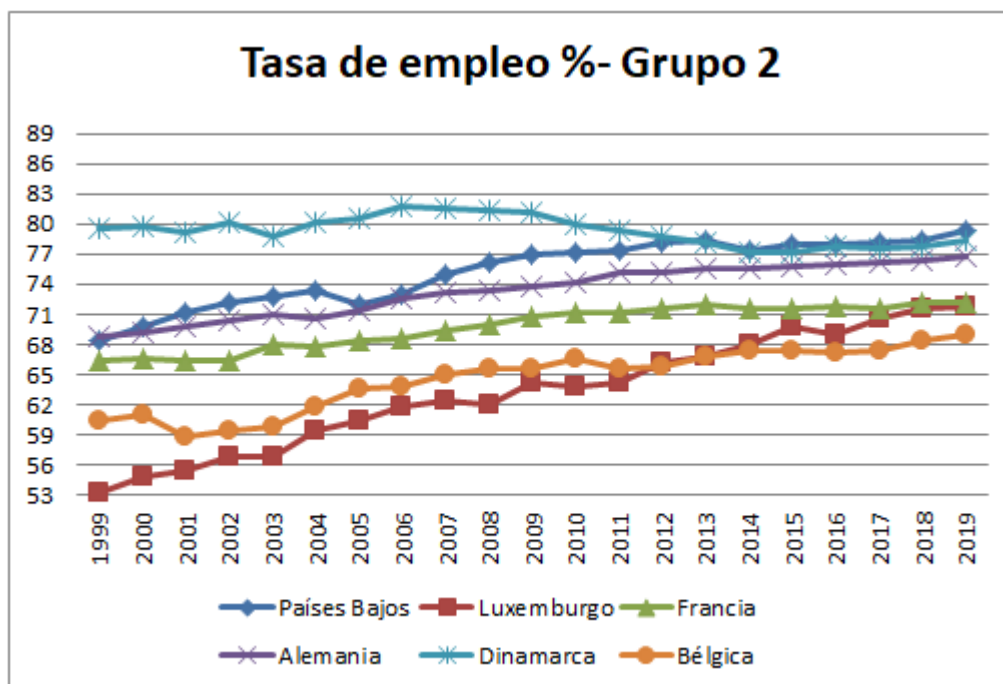


Siguiendo con el mismo grupo países, vamos a observar las tasas de fecundidad. En su conjunto, la función crece hasta el año 2009/2010, alcanzando sus máximos en dicho periodo dependiendo de la región que observemos. A partir de entonces, la gráfica comienza a descender. Este patrón es destacable en Islandia, con un índice de 2,23 hijos/mujer en 2009 (donde al igual que en el análisis anteriormente hecho, registra en la mayoría de años las tasas de fecundidad más altas dentro de su grupo hasta 2014). Noruega, Finlandia, Reino Unido y Suecia siguen la misma tendencia que Islandia. Noruega es uno de los países que más variación ha experimentado en el seguimiento temporal estudiado, descendiendo su tasa de fecundidad en 0,32 puntos porcentuales.

Finlandia por su parte ha sido la región más afectada de este descenso de natalidad, con una variación negativa del 0,38%.

Por otro lado las variaciones de Suiza han sido menos trascendentes y su recorrido ha sido el más homogéneo de todos. Destacar que Austria ha sido el único país donde en 2019 registra una pequeña subida en su tasa de fecundidad frente al primer año del periodo de estudio (en 1999 su índice era de 1,34 hijos/mujer y en 2019 era de 1,46 hijos/mujer).

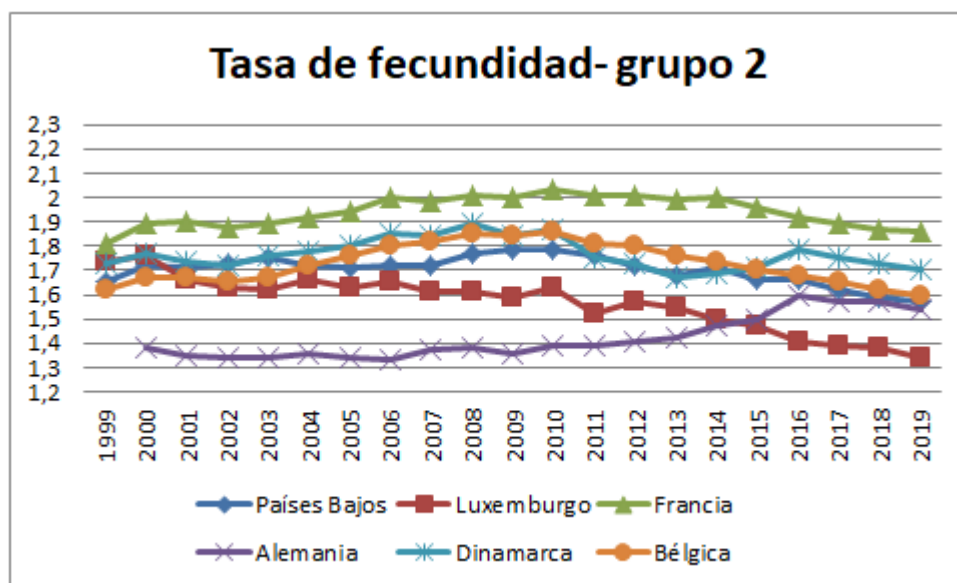
**Gráfico 3: Grupo 2- Tasa de empleo femenina 15-59 años (1999-2019)**



A continuación proseguimos con el mismo análisis para el grupo 2. Las tasas de empleo al comienzo del periodo son más bajas que el anterior grupo. A excepción de Dinamarca, en 1999 todos los demás territorios restantes tenían índices por debajo del 70%. Es por esto que tienen más margen de actuación, y como consecuencia, el crecimiento que han sufrido es importante. La pendiente de las tasas anuales en este grupo es mayor. Todas siguen una tendencia claramente ascendente, menos Dinamarca, el cual tuvo fluctuaciones positivas desde 2003 hasta 2006, pero a partir de este último ha ido decayendo suavemente. A pesar de ser el país que tenía una mayor ventaja en el comienzo del periodo, es el único que tiene una menor tasa de empleo en el año 2019 frente a 1999 (1999= 79,6%; 2019= 78,3%).

Dejando al margen al último país mencionado, todos los demás crecieron con grandes escalonamientos hasta el periodo 2010/2011 (este estancamiento se podría asociar en cierta medida a la crisis mundial de 2008). A partir de dicha serie temporal su ascenso ha sido más homogéneo y sus variaciones mucho menores. En este grupo analizado, exceptuando Dinamarca, las tasas más altas de empleo sí que corresponden con el año 2019. El país con una mayor variación porcentual ha sido Luxemburgo, con un incremento del 18,5% en su tasa de empleo.

**Gráfico 4: Grupo 2- Tasa de fecundidad (1999-2019)**



Prosiguiendo con el análisis descriptivo, pasamos a analizar las tasas de fecundidad. A simple vista, todos los territorios siguen el mismo patrón de comportamiento salvo Alemania. Este último tiene las tasas de fecundidad más bajas de todo su colectivo de comparación hasta el 2014, donde sufre un importante pico, alcanzando su máximo en 2016, con un valor de 1,6 hijos/mujer. A partir de este va teniendo variaciones negativas como los demás. A diferencia del resto, Alemania ha estado creciendo desde el 2000 hasta el 2016 (para el año 1999 no hay datos de referencia).

Observando los demás territorios, siguen una tendencia descendente hasta 2003. Posteriormente sufren oscilaciones positivas hasta aproximadamente 2010, donde la pendiente pasa a ser negativa. Si observamos la gráfica, vemos que Dinamarca experimenta un brusco ascenso en el 2016 (con un índice de 1,79), al igual que Alemania, pero que como las demás regiones, vuelve a decaer.

Otro país el cual no se ve tan claro su patrón de comportamiento es Luxemburgo. Al igual que Francia, Bélgica, Dinamarca y Países Bajos tienen una pequeña subida en el año 2000, pero a diferencia del resto, el patrón de Luxemburgo en términos generales, comienza a descender. Este último tiene su tasa de fecundidad más baja en el 2019 a nivel personal y de todo su grupo, donde tan solo es de 1,34 hijos/mujer.

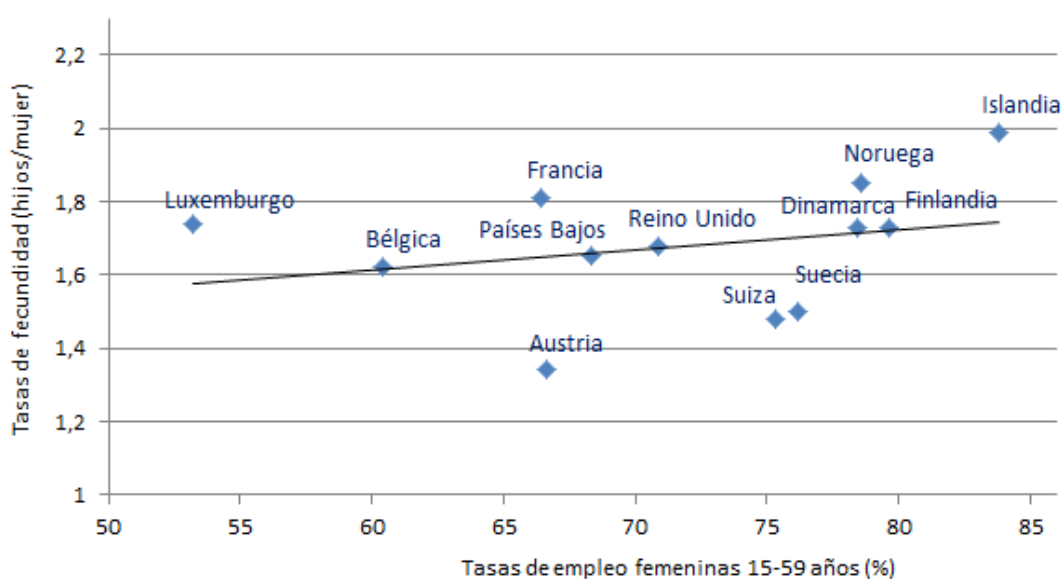
Como punto a destacar, Francia es el país en todo el eje cronológico con mayores tasas de natalidad por mujer. Aunque la variación porcentual ha sido escasa en los 21 periodos comprendidos (en total del 0,05%), ha tenido muchos años consecutivos con

índices alrededor de 2 hijos/mujer con una tendencia casi homogénea (desde el 2006 hasta 2014).

Por último vamos a usar un tipo de gráfico también muy útil para poder ver la correlación existente entre nuestra variable endógena y exógena.

Para poder ver la evolución que ha tenido lugar, se ha hecho dos gráficos de dispersión con su correspondiente línea de tendencia para el primer y último periodo de estudio de nuestro trabajo de investigación (1999 y 2019).

**Gráfico 5: Gráfico de dispersión, relación entre tasas de empleo y tasas de fecundidad (1999)**



Con este tipo de representación gráfica se puede ver el comportamiento de dos variables en su conjunto y ver qué línea de tendencia/patrón siguen.

Para comenzar, vemos que la línea de tendencia es creciente. Podríamos intuir a priori que existe una relación directa entre ambas variables, aunque veremos a medida que avance el trabajo de si realmente podemos concluir dicha hipótesis, y si se puede extrapolar a todos los territorios y años estudiados.

Sin embargo, hay países que no siguen este patrón de comportamiento y que actúan de distinta forma al resto (los que más alejados están de la línea de regresión). Es el ejemplo de Luxemburgo, que a pesar de tener en 1999 la tasa más baja de empleo, estaba por encima en índices de natalidad en comparación a otras regiones con índices porcentuales en el mercado laboral muy superiores. Si observamos la línea de tendencia,



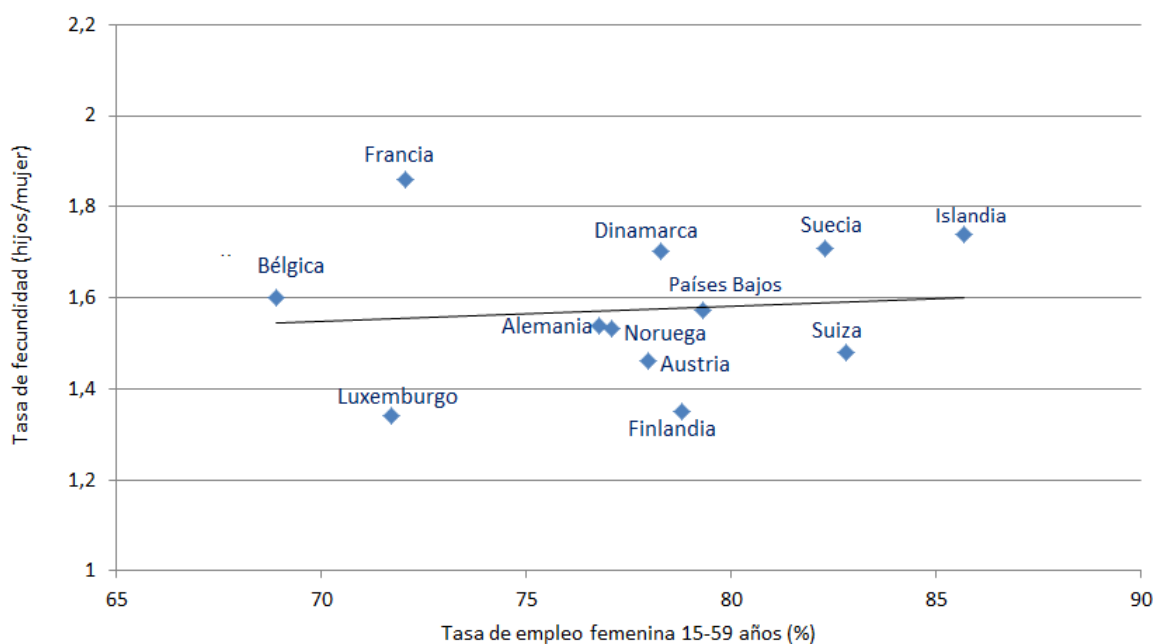
según el nivel de empleo que poseía en ese año, le hubiera correspondido una tasa de fecundidad cerca del 1,6, frente al 1,75 hijos/mujer aproximadamente que fue el dato real en dicho periodo. Este territorio es un ejemplo de bajas tasas de empleo con altos índices de fecundidad.

Siguiendo con la comparativa, hay más países los cuales obtuvieron una mayor tasa de natalidad que las que les hubieran correspondido según sus tasas de actividad acorde a la línea de tendencia. En 1999 fue el caso de Francia, Noruega, e Islandia.

Por otro lado Bélgica, Países Bajos, Reino Unido y Dinamarca seguían la correlación establecida.

Por último, Suiza, Suecia y Austria obtuvieron menos nacimientos por mujer del correspondiente (regiones con tasas de empleo altas y fecundidad inferior a la óptima).

**Gráfico 6: Gráfico de dispersión, relación entre tasas de empleo y tasas de fecundidad (2019)**



A continuación vamos a analizar otro gráfico de dispersión, pero en este caso del año 2019. Sabiendo un poco el funcionamiento y cómo interpretar este tipo de instrumento gráfico, nos vamos a centrar en los cambios experimentados por cada uno de los países durante el transcurso temporal de 21 años.

A simple vista podemos apreciar que los estados miembros de la unión europea se concentran en la parte derecha del gráfico, a diferencia del año 1999, donde estaban más dispersos por todo el área de trabajo.

Esto se debe a que las tasas de empleo en un cómputo general han aumentado. Además se pueden observar más países por debajo de la línea de tendencia que en el primer periodo de estudio. Algunos de ellos son Suiza, Austria, Alemania, Finlandia, Luxemburgo y Noruega. Los últimos cuatro mencionados, en el año 1999, estaban por encima de la línea de tendencia en tasas de fecundidad. Aunque matizando, Alemania y Noruega se encuentran a una distancia casi mínima de la línea de regresión, muy cerca de Países Bajos que se posiciona justo en la línea de tendencia.

De Alemania no teníamos datos en el año 1999 por lo que no podemos proceder a la comparativa.

Las regiones que se encuentran en la parte superior derecha de la línea tienen valores superiores de natalidad y de población activa. Los países en esta posición son Dinamarca, Suecia, Islandia y Francia. Todos han mejorado su posición con respecto al año 1999, a excepción de Islandia, que a pesar de seguir situada en la parte derecha alta del gráfico, ha descendido un poco.

En cómputos generales, en el año 2019 todos los países han aumentado sus tasas de empleo con respecto al año de referencia (todos tienen tasas de población activa por encima del 70% o cerca), por lo que se encuentran en la parte derecha del gráfico.

Comparándolo con nuestra variable dependiente, vemos que cinco de los 13 países se posicionan por encima de la línea de tendencia (grupo con altas tasas de empleo y de fecundidad). Uno de ellos, Países Bajos, se encuentra justo encima de línea de regresión y los cinco restantes por debajo del patrón (cabe destacar que Alemania y Noruega se encuentran a una distancia casi mínima).

En el año 1999 los territorios estaban más dispersos, por lo que las tasas de actividad no eran tan uniformes. Tan sólo había 3 países por debajo de la línea de tendencia (Austria, Suiza y Suecia), cinco del total justo encima de la línea de tendencia (Bélgica, Reino Unido, Países Bajos, Dinamarca y Finlandia) y cuatro por encima de ella (Luxemburgo, Francia, Noruega e Islandia).

## 4. ANÁLISIS ECONOMÉTRICO

### Introducción

En este apartado vamos a estudiar si existe una correlación entre nuestras dos variables. A través de los modelos econométricos y sus parámetros, vamos a poder concluir finalmente si las tasas de empleo femeninas (en este estudio el rango escogido es de 15-59 años) influyen de alguna forma en las tasas de fecundidad (anteriormente definida como el número de hijos promedio que tendría una mujer a lo largo de su vida fértil, la cual abarca un rango aproximado desde los 15 años hasta los 45/49).

Para este análisis hemos seleccionado un modelo de regresión lineal simple a través de modelo cuadrados ordinarios.

Para empezar, un modelo de regresión lineal trata de explicar la relación lineal únicamente entre dos variables, al contrario que uno múltiple, donde hay dos o más variables independientes. En nuestro caso al sólo escoger una variable exógena (tasas de actividad femenina), recibe el nombre de relación lineal simple.

La fórmula general es la siguiente:

$$Y_{i,t} = \alpha + \beta X_{i,t} + u_{i,t}$$

*i = individuos (13 países)*

*t = 1,2,3 ...21 (21 datos temporales)*

$Y_i$ : variable dependiente o endógena. En nuestro caso, es la tasa de fecundidad, definida como número medio de hijos por mujer.

$X_i$ : variable independiente o exógena. Para nuestro modelo, se corresponde a las tasas de empleo femeninas entre los 15-49 años en tanto por ciento.

$\alpha / \beta$ : coeficientes de regresión. En nuestro modelo,  $K=2$  ( $K$  hace referencia al número desconocido de coeficientes de regresión).

$\beta$  hace referencia a la pendiente de nuestra recta de regresión. En el análisis descriptivo hemos podido observar que a mayores tasas de empleo mayores tasas de fecundidad, por lo que en nuestro caso, podríamos deducir que toma valor positivo, aunque a priori no se puede confirmar.

$\alpha$  es la ordenada en el origen, es decir, el valor que toma  $Y_i$  (tasa de fecundidad) cuando la variable independiente toma valor cero, que en nuestro caso es la tasa de empleo femenina.

$U_i$ : variable aleatoria o perturbación. En todo modelo econométrico, se incluye este último factor para conseguir conclusiones más precisas y ajustadas a la realidad. En él se recogen distintas variables de forma secundaria que inciden en las tasas de fecundidad acorde con el tema de estudio. En nuestro ejemplo incluiría características propias de cada país, que puedan explicar la causa de que regiones con tasas de empleo similares no tengan tasas de fecundidad iguales o parecidas. Estos factores específicos en nuestro modelo pueden hacer referencia a las prestaciones familiares (por hijo a cargo) por parte de cada uno de los distintos gobiernos. También pueden incluirse las facilidades de las entidades privadas a las distintas familias (facilidades conciliación familiar profesional), acceso a métodos anticonceptivos, etc.

$N$  es el número de observaciones del modelo. En nuestro caso al tratarse de series temporales, se denomina tamaño muestral, obteniendo un total de 271 observaciones (13 países y 21 años consecutivos)  $i=271$ .

Vamos a estimar dos modelos, ambos mediante MCO:

### Modelo 1

$$Tasafecundidad_{i,t} = \beta_1 + \beta_2 Tasaempleo_{i,t} + u_{i,t}$$

### Modelo 2

$$Tasafecundidad_{i,t} = \beta_1 + \beta_2 Tasaempleo_{i,t} + \delta_i + \delta_t + u_{i,t}$$

El primer modelo se estima por MCO. El modelo 2 introduce *dummies* tanto de unidad (países en nuestro caso) como de tiempo.

## Modelo 1

Variable	Valores
Constante	1.22052 *** (0.138221)
Tasa de empleo	0.00643086 *** (0.00184634)
Observaciones	271
R-cuadrado	0.043152
R-cuadrado corregido	0.039595

### **Interpretación**

Estimando el modelo 1 por MCO, obtenemos los valores numéricos que se observan en la tabla anterior.

El coeficiente indica cual será la variación de la variable dependiente ante un aumento de un 1% en la tasa de empleo. Si nuestra variable exógena (tasa de empleo) aumenta en 1%, la tasa de fecundidad aumentará en 0,00064 hijos por mujer (relación directa).

Por otro lado debemos observar la significatividad individual de la variable *tasa de empleo*. El contraste a realizar sería el siguiente:

$$H_0: \beta_j = 0$$

$$H_a: \beta_j \neq 0$$

Al obtener un p-valor (0.0006) < 0,05 rechazamos  $H_0$ .

La variable *tasa de empleo* es significativa al 1% en nuestro modelo.

La bondad de ajuste se puede definir como el porcentaje de la variación de la variable dependiente que viene explicada por el modelo. Interpretando el resultado, se puede concluir que el 4,3152% de las variaciones de la tasa de fecundidad vienen explicadas por el modelo 1.

Para concluir con los datos de la tabla a principio de página, también disponemos del valor del R-cuadrado corregido. Este dato únicamente se utiliza para la comparativa entre dos o más modelos. Se comentará una vez explicado el siguiente y último modelo que se plantea en el trabajo.

## Validación del modelo 1

Se puede definir como los distintos criterios que se establecen para validar un modelo, es decir, para aceptarlo o rechazarlo.

Las pautas para esa validación se van a llevar a cabo mediante el contraste de White, el cual estudia si existen problemas de heterocedasticidad.

Después se estudia si plantea problemas de autocorrelación, y por último, si el modelo sigue una distribución normal.

### *Contraste de White*

Se dice que un modelo lineal general presentará problemas de heterocedasticidad cuando la varianza no permanezca constante en el periodo muestral.

Si el modelo presenta problemas de heterocedasticidad, la estimación MCO no es adecuada.

Para ello realizamos la prueba de White, donde el contraste llevado a cabo será el siguiente:

$$\begin{array}{ll} H_0: \text{Var}(u_i) = \sigma_i^2 = \text{constante} \quad \forall_i & \text{Homocedasticidad} \\ H_a: \text{Var}(u_i) = \sigma_i^2 \neq \text{constante} & \text{Heterocedasticidad} \end{array}$$

$$\text{Estadístico de contraste} = TR^2 = 5.526091$$

**P-valor = 0.063099**

Al obtener un p-valor superior al nivel de significación del 5%, no Rechazamos  $H_0$ .

No existen problemas de Heterocedasticidad en el modelo 1.

### *Autocorrelación*

Considerando un modelo lineal general, se dice que presentará problemas de autocorrelación cuando las covarianzas son distintas de cero.

Al igual que en el anterior caso, si un modelo presenta problemas de autocorrelación, la estimación no es correcta.

Para ello realizamos el siguiente contraste;

$$\begin{array}{ll} H_0: \rho = 0 & \text{No autocorrelación} \\ H_a: \rho \neq 0 & \text{Autocorrelación} \end{array}$$

$$\text{Estadístico de contraste} = 91.5682$$

**P- valor =  $1,92309 \cdot 10^{-18}$**

Como consecuencia de tener un p-valor muy por debajo del nivel de significación del 5%, rechazamos  $H_0$ .

Existen problemas de Autocorrelación en el modelo 1.

### ***Normalidad***

Por último, para poder validar un modelo econométrico, se realiza el contraste de Jarque-Bera. Este proceso de validación estadístico se usa para comprobar si una muestra/conjunto de datos sigue una distribución normal, es decir, la perturbación del modelo no sigue dicha distribución.

El contraste correspondiente es el siguiente:

***$H_0: u_t \approx Normal$***

***$H_a: u_t \neq Normal$***

**Estadístico de contraste: 8.91724**

**P- valor = 0.0115784**

P-Valor < 0,05 nivel significación, rechazamos  $H_0$ .

El modelo 1 presenta problemas de *No normalidad*.

### **Modelo 2**

Este último modelo también se estima por MCO. En él se incluyen variables ficticias de unidad (países) y de tiempo (años).

Las *dummies* recogen los efectos propios de los países y de los años objeto de estudio. A partir de ellas podremos apreciar las diferencias significativas recogidas entre nuestras regiones seleccionadas y los 21 periodos temporales comprendidos entre 1999 y 2019, ambos incluidos.

Estas variables toman valor 1 cuando se refieren al país o año seleccionado, y 0 en los restantes.

En este modelo econométrico establecido, nuestro país y año de referencia son Bélgica y 1999 respectivamente.

<b>Variable</b>	<b>Valores</b>
Constante	1.63499*** (0.170448)
Tasa de empleo	0.000775156 (0.00273283)
Observaciones	271
R-cuadrado	0.834744
R-cuadrado corregido	0.811734

Los territorios con diferencias significativas con respecto a Bélgica son los siguientes: Alemania, Francia, Luxemburgo, Austria, Islandia y Suiza.

<b>País</b>	<b>Coficiente</b>
Alemania	-0,3160***
Francia	0,2096***
Luxemburgo	-0,1587***
Austria	-0,3095***
Islandia	0,2287***
Suiza	-0,2584***

Los coeficientes se interpretarían como las diferentes variaciones que tendrían lugar en las tasas de fecundidad de cada país con respecto de Bélgica.

Alemania disminuirá su tasa de fecundidad en 0,3160 hijos por mujer con respecto a Bélgica.

Otros países con la misma tendencia bajista son Luxemburgo, Austria y Suiza.

Por otro lado Francia e Islandia tienen mayores datos en referencia a los hijos por mujer en relación al país Belga (0,2096; 0,2287 respectivamente).

Contemplamos que todos son significativos al 1%.

A su vez hay que considerar también aquella significatividad presente en ciertos periodos con respecto al 2019, enumerándolos a continuación: el periodo comprendido entre 2006 y 2012 (ambos inclusive) además del año 2019.



<b>Periodo</b>	<b>Coficiente</b>
2006	0,0911 **
2007	0,0944 ***
2008	0,1287 ***
2009	0,1300 ***
2010	0,1487 ***
2011	0,0931 **
2012	0,0920 **
2019	-0,0737 **

Con estos resultados podemos concluir que en todos los periodos a excepción del último en cuestión, que el promedio de hijos por mujer ha sido superior en comparación con 1999.

Este último periodo ha sufrido un descenso de 0,0737 en su tasa de fecundidad con respecto el primer año objeto de estudio.

2007, 2008, 2009 y 2010 son significativos al 1% mientras que 2006, 2011, 2012 y 2019 son significativos al 5%.

El coeficiente en este modelo alcanza una cifra de 0.000775156. Esto quiere decir que si la tasa de empleo aumenta un 1%, la tasa de fecundidad aumentará en  $\approx 0.00078$  hijos por mujer.

Así mismo también hay que observar el valor de la bondad de ajuste. El R-cuadrado en el modelo 2 tiene un valor de 0.834744 (83,4744%).

El 83,4744% de las variaciones producidas por las tasas de fecundidad vienen explicadas por el modelo 2. Observamos que en el último modelo planteado, esta variable es mucho mayor que en el modelo 1.

Para finalizar, al igual que en el anterior modelo planteado, disponemos del valor de R cuadrado corregido, el cual en este último alcanza una cifra de 0.811734.

### **Validación del modelo 2**

Al igual que en el anterior modelo, vamos a continuar con la validación de este.

### ***Contraste de White***

Si el modelo presenta problemas de heterocedasticidad, la estimación MCO no es adecuada.

Para ello realizamos la prueba de White, donde el contraste llevado a cabo será el siguiente:

$$\begin{array}{ll} H_0: \text{Var}(u_i) = \sigma_i^2 = \text{constante} \quad \forall_i & \text{Homocedasticidad} \\ H_a: \text{Var}(u_i) = \sigma_i^2 \neq \text{constante} & \text{Heterocedasticidad} \end{array}$$

**Estadístico de contraste =  $TR^2 = 109.363276$**

**P-valor = 0.000000**

Al obtener un p-valor inferior al nivel de significación del 5%, Rechazamos  $H_0$ .

Existen problemas de Heterocedasticidad en el modelo 2.

### ***Autocorrelación***

Al igual que en el anterior caso, si un modelo presenta problemas de autocorrelación, la estimación no es correcta.

Para ello realizamos el siguiente contraste;

$$\begin{array}{ll} H_0: \rho = 0 & \text{No autocorrelación} \\ H_a: \rho \neq 0 & \text{Autocorrelación} \end{array}$$

**Estadístico de contraste = 24.3871**

**P-valor =  $1,36186 \cdot 10^{-11}$**

Como consecuencia de tener un p-valor muy por debajo del nivel de significación del 5%, rechazamos  $H_0$ .

Existen problemas de Autocorrelación en el modelo 2.

### ***Normalidad***

Por último, para poder validar un modelo econométrico, se realiza el contraste de Jarque-Bera. Este test indica si existen problemas de No Normalidad.

El contraste correspondiente es el siguiente:

$$\begin{array}{ll} H_0: u_t \approx \text{Normal} \\ H_a: u_t \neq \text{Normal} \end{array}$$

**Estadístico de contraste: 12.1985**

**P- valor = 0.0022445**

P-Valor < 0,05 nivel significación, rechazamos Ho.

El modelo 2 presenta problemas de *No normalidad*

Las causas que provocan una distribución no normal en la perturbación de un modelo pueden ser, en primer lugar, por una incorrecta forma funcional en nuestro modelo. También puede deberse a la existencia de datos atípicos, esto quiere decir que en nuestra muestra encontramos datos muy dispares (muy grandes o muy pequeños) con respecto al resto. Para poder solucionar dicho problema, una opción sería una mejor especificación del modelo.

## 5. CONCLUSIONES

En este TFG se ha estudiado si la incorporación de las mujeres en el mercado laboral ejerce algún tipo de impacto sobre las tasas de fecundidad en los países y en el periodo que han sido seleccionados para el estudio.

Comenzamos con el método descriptivo. A grandes rasgos se puede apreciar mediante los gráficos que la tasa de actividad ha aumentado. Sí que es verdad que existen algunas diferencias entre ambos grupos de países, siendo el primero el que menos oscilaciones ha experimentado debido al punto de partida en el que se encontraban con respecto al segundo grupo (los primeros países partían con tasas de empleo mayores, por lo que el margen de maniobra que tenían era inferior).

Por otro lado las tasas de fecundidad han sufrido bajadas, siendo las más drásticas en los últimos años estudiados. Sobre todo en el primer grupo de países, puede apreciarse un pico en dicha tasa más o menos en 2009, que quizás pueda relacionarse con el bienestar social y económico que había antes de estallar la crisis a nivel mundial del 2008. Esto son solo suposiciones, ya que no se han contrastado estudios que puedan afianzar dicha suposición o han sido otras variables las que pudieron influir en dicha subida.

Además mediante el gráfico de dispersión pudimos tener una conclusión previa al estudio econométrico de que había una relación inversa entre ambas variables (a mayores tasas de empleo menor era el promedio de hijos por mujer que se tenía y viceversa).

Posteriormente se han sacado varias conclusiones con los dos modelos planteados mediante el estudio econométrico. El primero era un modelo muy simple estimado por MCO. La tasa de empleo sí que salía significativa en nuestro modelo 1 pero por el contrario, el R cuadrado (bondad de ajuste) era muy bajo. Además si comparamos ambos modelos mediante el R cuadrado corregido, nos decantaríamos por el modelo 2, ya que:

R cuadrado corregido (modelo 1) < R cuadrado corregido (modelo 2).

Por último, mediante la validación, hemos observado que existen problemas de *autocorrelación y de no normalidad*. Por consiguiente, el modelo 1 se rechazaría.

A continuación se planteó un modelo con variables ficticias, para estudiar el impacto ejercido en cada uno de los países y años comprendidos.

De los 13 territorios que se seleccionaron previamente, en solo seis de ellos la tasa de empleo es significativa. Esto quiere decir que, si queremos estudiar las causas que afectan a las tasas de fecundidad, la tasa de empleo debe tenerse en cuenta en dichos países, ya que es un factor significativo.

Estos países son Alemania, Francia, Luxemburgo, Austria, Islandia y Suiza.

Sin embargo, en los restantes (Dinamarca, Países Bajos, Finlandia, Suecia, Reino Unido y Noruega), son otras variables las que repercuten en el comportamiento de las tasas de fecundidad, sabiendo que la tasa de desempleo no tenga apenas repercusión en ella.

El mismo análisis se llevó a cabo pero con las unidades de tiempo.

La tasa de empleo es importante (significativa) para explicar la variación sufrida en las tasas de fecundidad en el periodo comprendido entre el 2006 al 2012 además del año 2019. En los años restantes la tasa de empleo no tuvo una gran relevancia.

A pesar de ello, mediante la validación, se pudo observar que el modelo presentaba problemas de *Autocorrelación, Heterocedasticidad y Normalidad*. Además mediante F Reset, se verificó que la forma funcional de dicho modelo no era correcta.

Por lo que el modelo 2 también se rechazaría.

Como conclusión, ambos modelos se rechazarían por no cumplir con las validaciones oportunas para poder aceptarlos. Por consiguiente, para poder obtener conclusiones correctas de si hay una relación existente o no entre ambas variables, se debería de plantear otro tipo de modelos para poder deducir de sí realmente hay una correlación general, o si es específica de territorios o años establecidos.

Aunque no nos podamos apoyar en ambos modelos planteados en el trabajo (se deberían matizar para poder concluir datos verídicos en base a ellos), sí que pueden deducirse que en algunos territorios la incorporación de la mujer como fuerza de trabajo sí que ejerce un impacto en el número de nacimientos. En el caso de aquellos países donde esto se cumpla, los gobiernos tienen un papel importante. Deben garantizar, en primer lugar, los puestos de trabajo para aquellas futuras madres, que muchas veces por miedo a perderlo pueden renunciar al hecho de tener descendencia o lo hacen mucho más tarde de que lo desean. Una repercusión más directa sobre las empresas privadas, obligándoles a poner facilidades en la conciliación laboral y familiar. Se deberían incrementar las ayudas económicas a las familias, ya que en muchas ocasiones el poder adquisitivo es una barrera de gran magnitud.

Para finalizar el trabajo, me gustaría hacer una pequeña reflexión sobre las cosas que me ha aportado. En primer lugar, he conocido fuentes fiables para poder extraer datos estadísticos, como por ejemplo Eurostat, además de todas las herramientas a nivel técnico que se van adquiriendo a la hora de realizar un trabajo de esta magnitud.

A parte de lo mencionado, he aprendido mucho sobre este tema y todo lo que esto conlleva. No es sólo el problema demográfico como tal lo que causa las bajas tasas de fecundidad, sino también los obstáculos económicos que esto puede producir en un futuro no muy lejano. La reducción continua de nacimientos conlleva una menor población; lo que esto se traduce en menor mano de obra y la pérdida de aportaciones a los gobiernos para poder continuar con el estado del bienestar, como pueden ser las pensiones. Son muchos los problemas colaterales que esto puede provocar y que a simple vista no se pueden detectar o que no se asocian directamente a la reducción de las bajas tasas de fecundidad. Sea como sea, es un problema al que se le deben buscar soluciones inmediatas, haciendo hincapié en aquellos territorios donde estas tasas sean menores (como puede ser el caso de Europa). Creo que los gobiernos deberían buscar políticas inmediatas donde las futuras generaciones vean el tener hijos como algo fácil y no como un obstáculo o como algo imposible.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

- BBC News Mundo. (2020, 15 julio). El dramático descenso de los nacimientos en el mundo (y cuáles serán sus profundas consecuencias). *BBC News Mundo*.  
<https://www.bbc.com/mundo/noticias-53417504>
- Sánchez-Barricarte, J. J. (2019). Factores determinantes del descenso histórico de la fecundidad marital en España. *Revista Internacional De Sociología*, 77(3), e133.  
<https://doi.org/10.3989/ris.2019.77.3.18.051>
- Angeles, L. (2009, 16 mayo). Demographic transitions: analyzing the effects of mortality on fertility. *SpringerLink*.  
[https://link.springer.com/article/10.1007/s00148-009-0255-6?noAccess=true&error=cookies\\_not\\_supported&code=887a511f-9c81-42e2-b747-e71b559cbdaa#citeas](https://link.springer.com/article/10.1007/s00148-009-0255-6?noAccess=true&error=cookies_not_supported&code=887a511f-9c81-42e2-b747-e71b559cbdaa#citeas)
- División de Comunicaciones y Alianzas Estratégicas del UNFPA. (2018). *El poder de decidir. Derechos reproductivos y transición demográfica*.
- Programa de Investigación y Salud Reproductiva. Oficina Regional Europea de la OMS. (2006). *Baja fecundidad, ¿El futuro de Europa?* (N.º 63). Gunta Lazdane y Jacqueline Bryld.
- Esteban, V., Moral, P., Orbe, S., Regúlez, M., Zarraga, A., & Zubia, M. (2008–2009). *Econometría básica Aplicada con Gretl*.
- RODRÍGUEZ JAUME, María José; MORA CATALÁ, Rafael. "Análisis de regresión simple". En: Estadística informática : casos y ejemplos con el SPSS / María José Rodríguez Jaume, Rafael Mora Catalá. Alicante : Publicaciones de la Universidad de Alicante, 2001. ISBN 84-7908-638-6, pp. 91-105
- Engelhardt H, Kogel T, Prskawetz A. *Fertility and women's employment reconsidered: a macro level time-series analysis for developed countries, 1960-2000*. *Popul Stud* 2004; 58:109-120.

- Bjorklund A. *¿Afecta la política familiar a la fertilidad? Lessons from Sweden.*  
J Popul Econ 2006; 19:3-24.
- Atoh M. *Review of population and social policy.* 2001; 10:1-21.
- Leridon H. *Efectos demográficos de la introducción de la anticoncepción con esteroides en los países desarrollados.* Human reproduction update 2006;  
12:603-616.
- Blossfeld H-P, Huinink J. *¿Inversiones en capital humano o normas de transición de roles? Cómo afectan la escolarización y la carrera profesional de las mujeres al proceso de formación de la familia.* Am J Sociol 1991;  
97:143-168.
- Gascón N. *Estudio del comportamiento de dos contrastes de normalidad a través de experimentos de Monte Carlo.* Publicaciones de la Universidad de Zaragoza, 2017.