



Universidad de Oviedo



Universidad de Oviedo

FACULTAD DE ECONOMIA Y EMPRESA

ADMINISTRACION Y DIRECCION DE EMPRESAS

CURSO: 2019/2020

TRABAJO FIN DE GRADO

**ANALISIS DE LA DESIGUALDAD EN LA DISTRIBUCION
DE LA RENTA**

ADRIAN GUTIERREZ DEL CASTILLO

OVIEDO, 14 OCTUBRE 2019

RESUMEN.

La desigualdad en la distribución de la renta no es un problema reciente, desde siempre han existido diferencias en el bienestar y riqueza de los individuos. Por ello, numerosos investigadores intentaron estudiar dicho problema en todas las épocas y desde siglos atrás se han desarrollado distintas teorías sobre este tema. Este trabajo se centrará en analizar la situación de desigualdad, tanto desde un enfoque unidimensional como multidimensional, que presentan los diferentes países miembros de la UE prestando especial atención a la situación española. Para llevar a cabo este trabajo aplicaremos diferentes técnicas estadísticas como la determinación de coeficientes de correlación, la realización de contrastes de hipótesis o la construcción de un indicador sintético mediante la aplicación de un análisis factorial, entre otras. La finalidad de aplicar dichas técnicas será efectuar un análisis sobre la desigualdad en diferentes niveles de estudio.

ABSTRACT.

Inequality in income distribution is not a recent problem, there have always been differences in the well-being and wealth of individuals. Therefore, numerous researchers always tried to study this problem and since centuries ago different theories have been developed on this subject. This work will focus on analyzing the situation of inequality, both from a one-dimensional and multidimensional approach, presented by the different EU member countries paying special attention to the Spanish situation. To carry out this work we will apply different statistical techniques such as the determination of correlation coefficients, the performance of hypothesis contrasts or the construction of a synthetic indicator through the application of a factor analysis, among others. The purpose of applying these techniques will be to perform an analysis on inequality at different levels of study.

INDICE.

1. INTRODUCCIÓN.	5
2. DESIGUALDAD UNIDIMENSIONAL.	7
2.1 ÍNDICES DE DESIGUALDAD: EL ÍNDICE DE GINI.	7
2.2 EVOLUCIÓN DE LA DESIGUALDAD.	10
2.2.1. Clasificación de los países según su nivel de desigualdad.	11
2.2.2. Determinación de la evolución de la desigualdad en el período 2005-2017.	14
2.2.3 La desigualdad y la educación.	16
2.3 ¿HA INFLUIDO LA CRISIS EN LA DESIGUALDAD?	18
3. DESIGUALDAD MULTIDIMENSIONAL.	20
3.1 ENFOQUE MULTIDIMENSIONAL DEL ESTUDIO DE LA DESIGUALDAD.	21
3.2 ÍNDICE SINTÉTICO MULTIDIMENSIONAL DE DESIGUALDAD.	21
3.3 COMPARACION DE LOS PAISES A PARTIR DEL INDICE SINTETICO.	23
4. CONCLUSIONES.	30
5. BIBLIOGRAFIA.	32

1. INTRODUCCIÓN.

El análisis de la desigualdad en la distribución de la renta ha sido materia de estudio desde hace siglos. Muchos economistas a lo largo del tiempo intentaron explicar cómo podía influir la desigualdad en el crecimiento económico de las sociedades, para ello consideraban diferentes factores como, por ejemplo, las clases sociales a las que pertenecían los individuos, las diferentes ideas políticas y las distintas fases económicas en las que se puede encontrar un país.

La primera hipótesis sobre la desigualdad de la distribución de la renta surge durante el transcurso del siglo XVIII y consistió en una teoría acerca de la distribución funcional de la renta que tenía en cuenta principalmente la naturaleza del ingreso, esto es, si provenía del capital o del trabajo, ya que estos dos factores tuvieron mucha incidencia en aquella época. Posteriormente, surgieron nuevos autores que aportaron su visión en la explicación de la importancia de la desigualdad en la economía a partir de sus correspondientes obras. En este sentido, pensadores como David Ricardo (1817) y Karl Marx (1867) argumentaron que la renta pertenecía a aquellos individuos que controlaban sus propiedades impidiendo que se produjera un crecimiento económico a largo plazo. Sin embargo, durante esta época era muy difícil contar con una base de datos fiable que permitiera establecer hipótesis verosímiles.

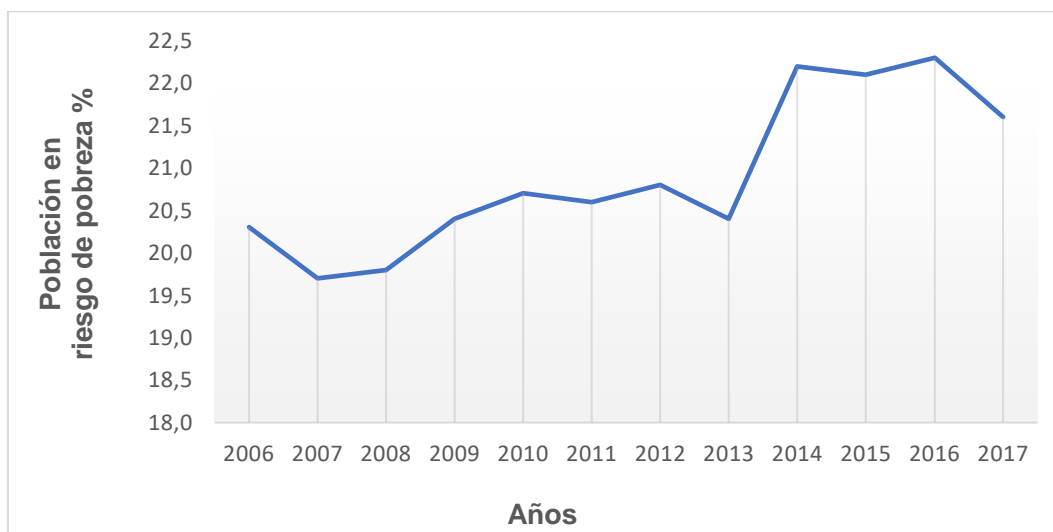
A medida que fueron evolucionando las sociedades, muchos pensadores relevantes continuaron con el objetivo de analizar la desigualdad, por ejemplo, Alfred Marshall en 1870 se apoyó en la hipótesis de la distribución funcional de la renta para defender que se debería tener en cuenta que todos los individuos son iguales ante la ley y que a partir de esa premisa se debe garantizar la igualdad.

Durante el siglo XX se consideraron aspectos más relacionados con el individuo como la edad, el sexo o el lugar de nacimiento para establecer diferentes hipótesis. Además, se mejoraron los sistemas de información y resultó más fácil acceder a bases de datos fiables que permitieran realizar estudios basados en información estadística. De este hecho se beneficiaron, en el año 1909, Vilfredo Pareto que fue el primer economista en aportar una hipótesis contrastada sobre la desigualdad y, en el año 1955, Simon Kuznets, que con la conocida teoría de la curva que lleva su nombre, desarrolla una explicación sobre la desigualdad económica que aún sigue vigente hoy en día.

Como podemos ver en los gráficos que se presentan a continuación, el riesgo de pobreza¹ está muy presente en la actualidad, tanto en España como en los países de la UE (y del mundo). Si nos referimos a España (Cuadro 1.1), se puede observar que el riesgo de pobreza ha experimentado fuertes variaciones en los últimos años, debido principalmente a la crisis económica iniciada en 2007 y que hoy en día sigue afectando a numerosas familias españolas.

¹ Según el Instituto Nacional de Estadística, la población en situación de riesgo de pobreza consiste en el porcentaje de personas que viven en hogares cuya renta total anual equivalente está por debajo del umbral de pobreza.

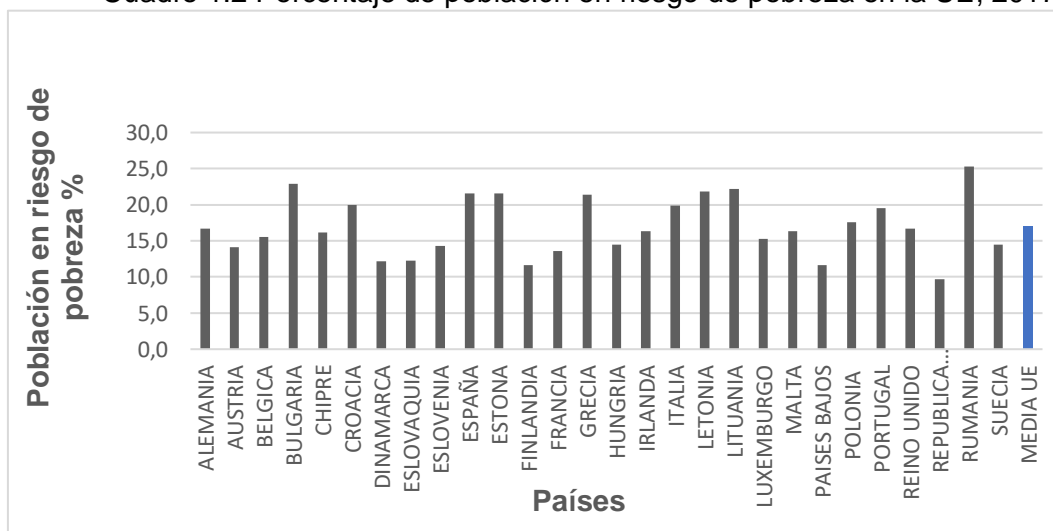
Cuadro 1.1 Evolución de la población en riesgo de pobreza en España (%).



Fuente: elaboración propia a partir de datos del INE.

Continuando con los países de la UE, se puede apreciar que presentan un comportamiento muy heterogéneo, ya que algunos de ellos como la República Checa, tienen un riesgo de pobreza muy inferior a la media de la Unión Europea, situada en un 17%, en parecida situación se encuentran los Países Bajos o Finlandia, por ejemplo, mientras que otros países como Rumania presenta un riesgo de pobreza muy elevado, entorno al 26% o Bulgaria con un 23%, aproximadamente.

Cuadro 1.2 Porcentaje de población en riesgo de pobreza en la UE, 2017.



Fuente: elaboración propia a partir de datos del INE

Este trabajo se centrará en analizar la desigualdad de la distribución de la renta en la Unión Europea prestando especial atención a la situación española. En el apartado 2, se considera un enfoque unidimensional de la desigualdad, haciendo referencia al índice de Gini, el cual se aplicará para estudiar la desigualdad en España y Europa, así como su evolución. Por otra parte, se analizará también, mediante técnicas estadísticas, la

influencia que ha tenido la crisis sobre la desigualdad en los países de la UE. El apartado 3 se refiere a la desigualdad multidimensional y se propondrá un indicador complejo de la misma, la construcción de dicho indicador se realizará a partir del empleo de técnicas de análisis multivariante. En el apartado 4 se presentarán las principales conclusiones de este trabajo.

2. DESIGUALDAD UNIDIMENSIONAL.

En los trabajos aplicados existe un amplio debate sobre cuál es la variable que se considera más apropiada para evaluar la desigualdad en la distribución de la renta. Una de las principales controversias surge de la elección entre el ingreso total del hogar o el ingreso per cápita. En este punto, podemos afirmar que ambas variables pueden ser adecuadas, dependiendo de los objetivos de la investigación que se quiera llevar a cabo (Medina, 2001). Por lo tanto, primero debiera especificarse cuál es la finalidad del trabajo y posteriormente, elegir la variable adecuada para ello. En este sentido, cuando el propósito del investigador es analizar la distribución del ingreso entre los hogares, la variable que debe utilizarse es el ingreso corriente total del hogar. Sin embargo, si se orienta el análisis hacia las personas, el tamaño de la familia es una variable de gran importancia en la medición de la desigualdad, debido a la consideración de las economías de escala que se generan en el uso de los bienes en los hogares.

Aunque a menudo, las discusiones relativas al nivel y a la evolución de la desigualdad se realizan a partir de la renta, también es cierto que en términos de utilidad o bienestar de los individuos puede ser más relevante considerar su nivel de consumo (Anghel y otros, 2018). El consumo se refiere a los bienes que un individuo disfruta directamente y en su adquisición intervienen la renta, la riqueza, el momento del ciclo vital de sus miembros y su acceso a bienes públicos o subsidiados.

Por otra parte, en la actualidad se considera que la desigualdad en la distribución de la renta entre los individuos que conviven en un determinado territorio, no se puede explicar únicamente teniendo en cuenta variables exclusivamente económicas como la renta per cápita o de los hogares, la tasa de desempleo, la tasa de crecimiento económico, el consumo o el producto interior bruto, sino que se tiene que ir más allá e intentar considerar otras variables que anteriormente no tenían peso en la definición y que, sin embargo, pueden ser muy importantes en el estudio de la desigualdad. En este sentido, en la obra de Fernández Enguita (2018) se defiende que la digitalización ha influido en la desigualdad, ya que existe una brecha muy grande entre las personas que pueden beneficiarse de la digitalización, en un mundo cada vez más digital, y las que no tienen acceso a dichos recursos. Otra opinión sobre el tema nos la ofrecen Tirado y Jiménez Meneses (2018), los cuales sostienen que existe una estrecha relación entre la pobreza monetaria y energética.

En este trabajo vamos a considerar como variable para cuantificar el índice de Gini, la renta disponible equivalente (EUROSTAT, 2019).

2.1 ÍNDICES DE DESIGUALDAD: EL ÍNDICE DE GINI.

Para conocer e interpretar la situación de desigualdad en la que se encuentra uno o varios países se pueden aplicar diferentes medidas de análisis. Entre ellas, podemos referirnos al Índice de Theil, el cual se basa en conocimientos relacionados con la física

con el fin de analizar la entropía² y su relación con las diferencias entre los ingresos de la población (Goerlich, 1998). Por otra parte, el Índice de Atkinson (1970), que se basa en una función de bienestar social, pretende explicar la relación que guarda el bienestar y la desigualdad económica (Goerlich, 1998). Asimismo, podemos aplicar las varianzas y los rangos, los cuales se basan en analizar las diferencias existentes entre los valores máximos y mínimos de la renta per cápita, véase en Goerlich, 1998. Además, también existen otros numerosos índices que pueden aplicarse en el estudio de la desigualdad como, por ejemplo, el Índice de Hoover o el Índice de progresividad de Kakwani. Sin embargo, entre los indicadores de desigualdad más habitualmente empleados están el Índice de Gini y la Curva de Lorenz.

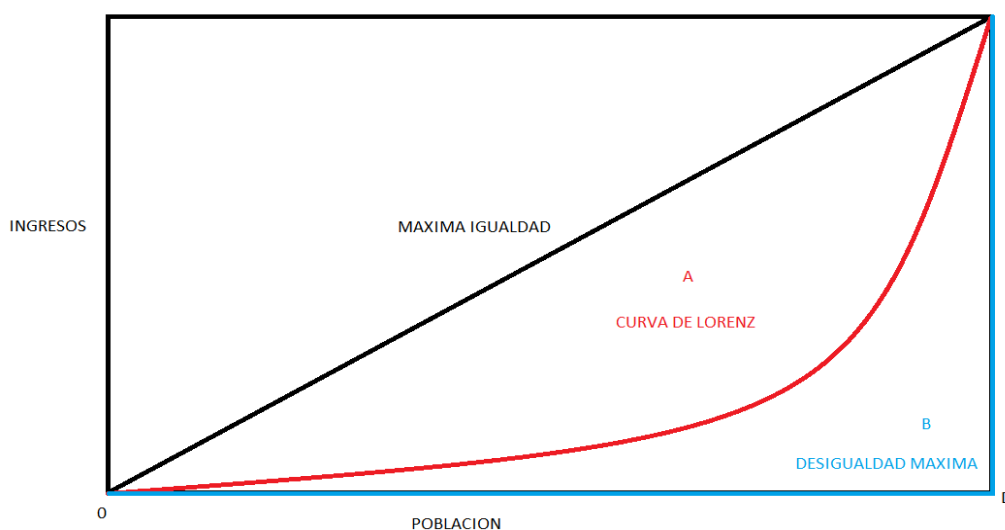
El Índice de Gini es un índice económico muy utilizado para calcular las desigualdades en la distribución de la renta existentes entre los individuos que pertenecen a un determinado país. El valor del dicho índice está comprendido entre 0 y 1 (100), por tanto, su interpretación será la siguiente: para valores próximos a 1 (100) el país analizado estará en una situación de desigualdad económica elevada, siendo para valores exactos a 1 (100) una situación de máxima desigualdad, es decir, estaríamos ante el caso hipotético de que la totalidad de los ingresos pertenecieran únicamente a un único individuo. Por otra parte, valores próximos a 0 indicarían que el país o población considerados se encontrarían en una situación de menor desigualdad económica; siendo para valores exactos a 0 una situación de máxima igualdad, es decir, los ingresos estarían repartidos de forma igualitaria entre todos los individuos (Pérez y otros, 2012). Sería recomendable que los países tuviesen un Índice de Gini cercano a 0, ya que la situación contraria podría suponer que dicho país/población tenga un bienestar económico insuficiente.

El Índice de Gini se basa en un concepto fundamental como es la Curva de Lorenz. La Curva de Lorenz es una representación que permite conocer de una manera gráfica, la distribución de la renta entre los individuos. Establece una relación directa entre los porcentajes de población y de renta, proporcionando como resultado final una curva que muestra la evolución de los ingresos de la población analizada.

Para representar la Curva de Lorenz debemos situar en el eje de ordenadas los ingresos de la población y en el eje de abscisas el porcentaje de población del país objeto de análisis.

² La entropía utilizada en el Índice de Theil es una adaptación de la entropía de Shannon la cual consiste en la cantidad media de información que contiene una variable aleatoria.

Figura 2.1.1 Curva de Lorenz.



Fuente: elaboración propia a partir de Ferreira y Garín (1997).

La interpretación de la curva será la siguiente: si la curva representada coincide con la bisectriz (línea negra) del primer cuadrante implicará que el país analizado se encuentra en una situación de máxima igualdad económica. A medida que la curva se aleje de esta situación (curva roja), mayor desigualdad se manifestará entre los individuos, llegando a alcanzar su máximo valor, en el caso teórico de que un individuo tuviera toda la renta y el resto de los individuos no percibieran ningún ingreso, en esta situación la curva sería OCD (línea azul).

Para definir el Índice de Gini partiremos de una población de tamaño N y una variable X que será el objeto de estudio y en nuestro caso será la renta. Denotaremos por x_i $\forall i=1\dots k$, los k valores distintos que puede tomar la variable X , de tal manera que $x_1 < x_2 < x_3 < \dots < x_k$; por otra parte, n_i representa las frecuencias absolutas asociadas; las frecuencias relativas se denotarán con p_i cuyo cálculo se realizará de la siguiente manera: $p_i = \frac{n_i}{N}$, siendo $N = \sum_i n_i$, y por último denotaremos con q_i a la masa relativa de renta repartida entre los miembros de la clase i -ésima que lo calcularemos de la siguiente forma:

$$q_i = \frac{x_i n_i}{\sum x_i n_i}$$

La fórmula de cálculo el índice tiene la forma siguiente (Pérez y otros, 2012):

$$IG = \frac{\sum_1^{N-1} (p_i - q_i)}{\sum_1^{N-1} p_i}$$

Una vez presentado el indicador que va a ser empleado en el análisis de la desigualdad³ vamos a comenzar con el estudio de su evolución en los diferentes países miembros de la UE durante el período 2009-2017.

³En Ferreira y Garín (1997) se señala que la fórmula exacta de cálculo es la que se muestra a continuación, siendo otras fórmulas habitualmente empleadas aproximaciones al valor exacto del índice.

2.2 EVOLUCIÓN DE LA DESIGUALDAD.

En este apartado del trabajo vamos a realizar una comparación de la desigualdad en la distribución de la renta en los países miembros de la Unión Europea, haciendo hincapié a la situación española. Para ello se emplearán los índices de Gini de cada país, dichos datos se han obtenido de EUROSTAT, y de esta manera analizar la evolución de la desigualdad durante los años que trascurrieron desde 2005 hasta 2017.

A partir del siguiente cuadro presentamos la evolución que ha experimentado la desigualdad en los diferentes países europeos, así como su tendencia.

2.2.1. Índices de Gini de la UE⁴ para el periodo 2005-2017.

INDIC_IL Gini coefficient (scale from 0 to 100)

GEO/TIM	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Belgium	28,0	27,8	26,3	27,5	26,4	26,6	26,3	26,5	25,9	25,9	26,2	26,3	26,0
Bulgaria	31,5	31,2	35,3	35,9	33,4	33,2	35,0	33,6	35,4	35,4	37,0	37,7	40,2
Czechia	26,0	25,3	25,3	24,7	25,1	24,9	25,2	24,9	24,6	25,1	25,0	25,1	24,5
Denmark	23,9	23,7	25,2	25,1	26,9	26,9	26,6	26,5	26,8	27,7	27,4	27,7	27,6
Germany	26,1	26,8	30,4	30,2	29,1	29,3	29,0	28,3	29,7	30,7	30,1	29,5	29,1
Estonia	34,1	33,1	33,4	30,9	31,4	31,3	31,9	32,5	32,9	35,6	34,8	32,7	31,6
Ireland	31,9	31,9	31,3	29,9	28,8	30,7	29,8	30,4	30,7	31,1	29,8	29,6	30,6
Greece	33,2	34,3	34,3	33,4	33,1	32,9	33,5	34,3	34,4	34,5	34,2	34,3	33,4
Spain	32,2	31,9	31,9	32,4	32,9	33,5	34,0	34,2	33,7	34,7	34,6	34,5	34,1
France	27,7	27,3	26,6	29,8	29,9	29,8	30,8	30,5	30,1	29,2	29,2	29,3	29,3
Croatia	:	:	:	:	:	31,6	31,2	30,9	30,9	30,2	30,4	29,8	29,9
Italy	32,7	32,1	32,0	31,2	31,8	31,7	32,5	32,4	32,8	32,4	32,4	33,1	32,7
Cyprus	28,7	28,8	29,8	29,0	29,5	30,1	29,2	31,0	32,4	34,8	33,6	32,1	30,8
Latvia	36,2	38,9	35,4	37,5	37,5	35,9	35,1	35,7	35,2	35,5	35,4	34,5	34,5
Lithuania	36,3	35,0	33,8	34,5	35,9	37,0	33,0	32,0	34,6	35,0	37,9	37,0	37,6
Luxemboc	26,5	27,8	27,4	27,7	29,2	27,9	27,2	28,0	30,4	28,7	28,5	31,0	30,9
Hungary	27,6	33,3	25,6	25,2	24,7	24,1	26,9	27,2	28,3	28,6	28,2	28,2	28,1
Malta	27,0	27,1	26,3	28,1	27,4	28,6	27,2	27,1	28,0	27,7	28,1	28,6	28,2
Netherlar	26,9	26,4	27,6	27,6	27,2	25,5	25,8	25,4	25,1	26,2	26,7	26,9	27,1
Austria	26,3	25,3	26,2	27,7	27,5	28,3	27,4	27,6	27,0	27,6	27,2	27,2	27,9
Poland	35,6	33,3	32,2	32,0	31,4	31,1	31,1	30,9	30,7	30,8	30,6	29,8	29,2
Portugal	38,1	37,7	36,8	35,8	35,4	33,7	34,2	34,5	34,2	34,5	34,0	33,9	33,5
Romania	36,1	36,26	38,3	35,9	34,5	33,5	33,5	34,0	34,6	35,0	37,4	34,7	33,1
Slovenia	23,8	23,7	23,2	23,4	22,7	23,8	23,8	23,7	24,4	25,0	24,5	24,4	23,7
Slovakia	26,2	28,1	24,5	23,7	24,8	25,9	25,7	25,3	24,2	26,1	23,7	24,3	23,2
Finland	26,0	25,9	26,2	26,3	25,9	25,4	25,8	25,9	25,4	25,6	25,2	25,4	25,3
Sweden	23,4	24,0	23,4	25,1	26,3	25,5	26,0	26,0	26,0	26,9	26,7	27,6	28,0
United K	34,6	32,5	32,6	33,9	32,4	32,9	33,0	31,3	30,2	31,6	32,4	31,5	33,1

Fuente: elaboración propia a partir de los datos ofrecidos por EUROSTAT.

A continuación, vamos a analizar estos datos mediante la utilización de diferentes técnicas estadísticas. En primer lugar, determinaremos los cuartiles de la distribución de índices de Gini, con el objetivo de conocer las diferencias que existen entre los países que integran cada cuartil. Más adelante analizaremos la tasa de variación que han experimentado dichos Índices de cada país a lo largo del periodo 2005-2017, haciendo hincapié en la evolución de la situación española respecto a la media de la UE y, finalmente, y para determinar la importancia que tiene la educación como medida

$$IG = 1 - 2 \left(\frac{p_1 q_1}{2} + p_2 \left(q_1 + \frac{q_2}{2} \right) + \dots + p_k \left(q_1 + q_2 + \dots + \frac{q_k}{2} \right) \right) = 1 - \sum_i p_i \left[\sum_j 2q_j + q_i \right]$$

⁴ El análisis se ha realizado sin tener en cuenta a Croacia debido a la falta de información sobre el Índice de Gini durante el periodo 2005-2009.

correctora de la desigualdad, calcularemos el coeficiente de correlación entre la desigualdad y el gasto en educación por parte de los países.

2.2.1 Clasificación de los países según su nivel de desigualdad.

Clasificaremos a los diferentes países de la UE de acuerdo con su nivel de desigualdad, para lo cual determinaremos los cuartiles de la distribución. Los cuartiles son los tres valores que dividen en cuatro partes iguales a un conjunto ordenado de datos, denotando por Q_1 el primer cuartil, es decir, el valor que deja a su izquierda el 25% de los datos, Q_2 , segundo cuartil, deja a su izquierda el 50%, además, coincidirá con la mediana, Q_3 , tercer cuartil, que deja a su izquierda el 75% de la distribución y el resto de los mismos se situaran por encima de Q_3 . Calcularemos los cuartiles para el año 2017 y determinaremos los países que integran cada grupo, así como la evolución que ha experimentado su desigualdad a lo largo del periodo 2005-2017.

2.2.1.1 Clasificación de países según cuartil de pertenencia (año 2017).

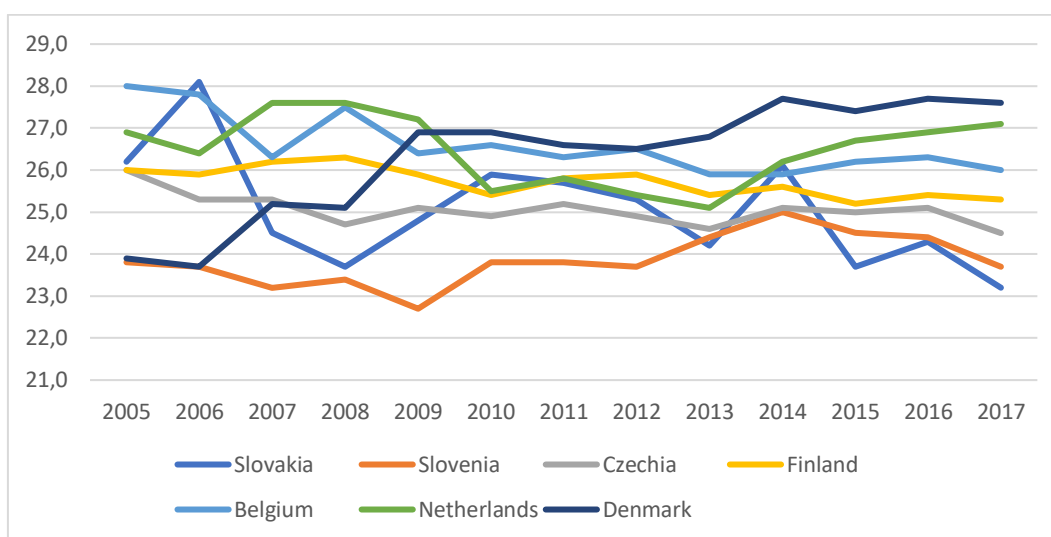
Países Q1	IG	Países Q2	IG	Países Q3	IG	Países sobre Q3	IG
Eslovaquia	23,2	Austria	27,9	Irlanda	30,6	Rumania	33,1
Eslovenia	23,7	Suecia	28,0	Chipre	30,8	Grecia	33,4
Rep. Checa	24,5	Hungría	28,1	Luxemburgo	30,9	Portugal	33,5
Finlandia	25,3	Malta	28,2	Estonia	31,6	España	34,1
Bélgica	26,0	Alemania	29,1	Italia	32,7	Letonia	34,5
Países Bajos	27,1	Polonia	29,2	Reino Unido	33,1	Lituania	37,6
Dinamarca	27,6	Francia	29,3			Bulgaria	40,2
Q1	27,9	Q2	29,9	Q3	33,1	Sobre Q3	

Fuente: elaboración propia a partir de los datos de EUROSTAT.

Por tanto, el primer cuartil estará formado por los países con menor desigualdad, estos son Eslovaquia, Eslovenia, Republica Checa, Bélgica, Finlandia, Países Bajos y Dinamarca. El segundo cuartil estará integrado por los siguientes 7 países: Alemania, Austria, Francia, Hungría, Polonia, Malta y Suecia. Chipre, Estonia, Irlanda, Italia, Luxemburgo y Reino Unido, constituyen el tercer cuartil. Y, por último, tendremos el resto de los países que se encuentran por encima del tercer cuartil y que serán aquellos donde la desigualdad es más elevada: Bulgaria, España, Grecia, Portugal, Rumania, Lituania y Letonia.

Una vez que los países han sido clasificados mediante su nivel de desigualdad, vamos a analizar la evolución de estos dentro de cada uno de sus cuartiles de pertenencia, a lo largo del período 2005-2017. A partir de los siguientes gráficos vamos a comentar algunos aspectos relacionados con la evolución del índice de Gini.

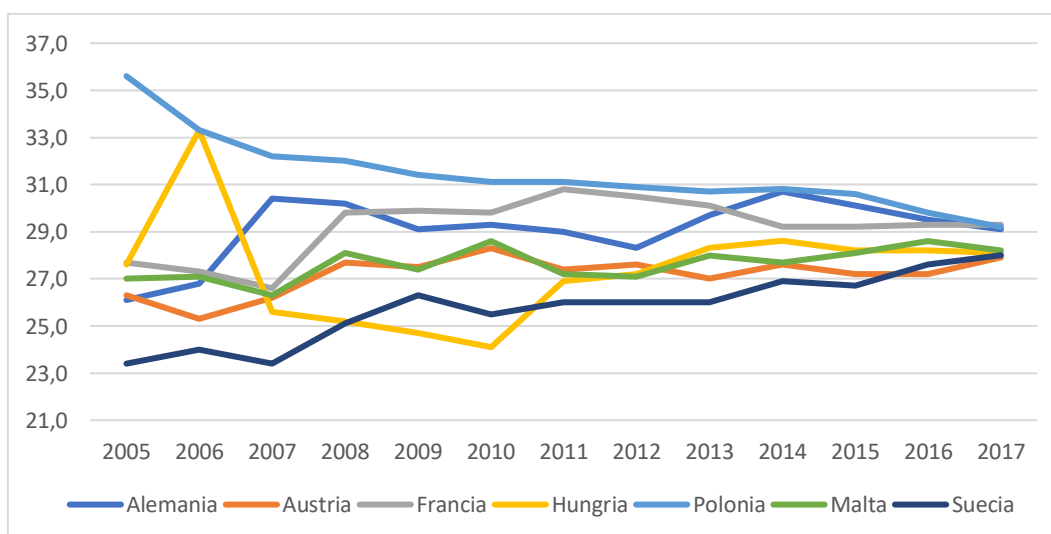
2.2.1.2 Cambio del nivel de desigualdad de los países del primer cuartil, 2005-2017.



Fuente: elaboración propia a partir de los datos ofrecidos por EUROSTAT.

El primer cuartil está integrado por los 7 países señalados anteriormente, que presentan el nivel menor desigualdad (más igualitarios). Podemos apreciar que el nivel de desigualdad de países como la República Checa y Finlandia apenas se vieron afectados por la crisis económica mundial, iniciada en el año 2008, llegando incluso a reducir su nivel de desigualdad con el transcurso del tiempo. Un país que sí se ha visto afectado por el inicio de la crisis fue Eslovaquia, ya que, aunque consiguió reducir su desigualdad casi 4 puntos durante el periodo 2005-2008, con el inicio de la crisis internacional volvió a elevar dichas cifras, sin embargo, parece que a partir del año 2014 su nivel de desigualdad se ha estabilizado, llegando incluso a presentar una tendencia a su disminución en los años siguientes. Por otro lado, Bélgica y Países Bajos presentan un comportamiento irregular en su con oscilaciones a lo largo del periodo 2005-2017. Y, por último, Dinamarca y Eslovenia se vieron muy afectadas por la crisis económica internacional, aunque parece que Eslovenia a partir del año 2015 vuelve a reducir sus niveles de desigualdad.

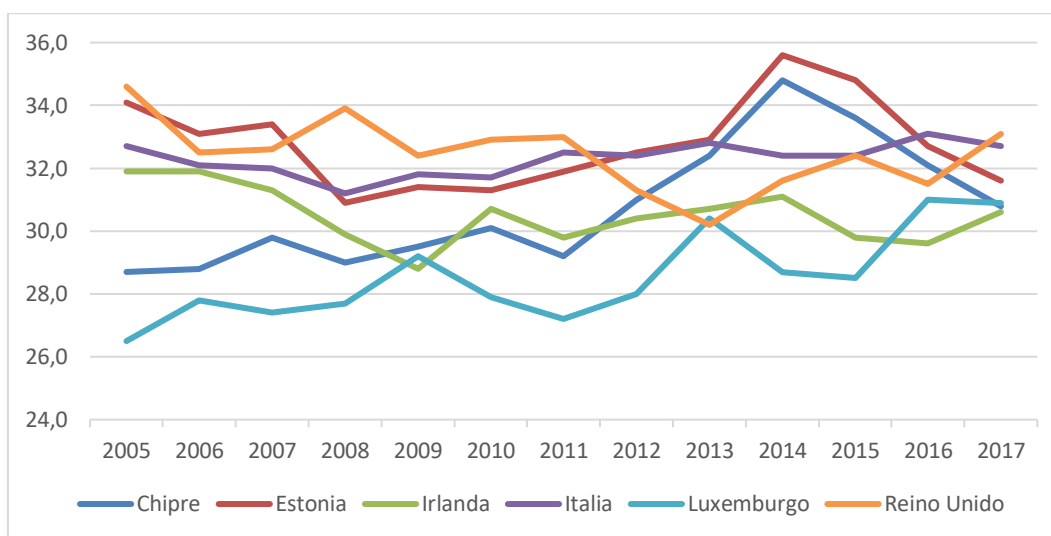
2.2.1.3 Cambio del nivel de desigualdad de los países del segundo cuartil, 2005-2017.



Fuente: elaboración propia a partir de los datos ofrecidos por EUROSTAT.

El segundo cuartil está formado por grupos de países que tienen un nivel de igualdad bastante semejante entre ellos. Así, Austria y Malta presentan un comportamiento similar tras el inicio de la crisis mundial; Francia, Alemania y Suecia que se encuentran en una tendencia ascendente, a partir del año 2008, han incrementado sus niveles de desigualdad considerablemente. Hungría que en el año 2006 tenía una desigualdad muy elevada, en torno al 0,33, consiguió disminuirla hasta el 0,24, pero a partir del año 2010, posiblemente influenciada por la consolidación de la crisis mundial, volvió a experimentar una fuerte subida. Y, por último, Polonia fue el único país de este grupo que presentó una tendencia descendente durante el periodo 2005-2017, ignorando el efecto de la crisis mundial.

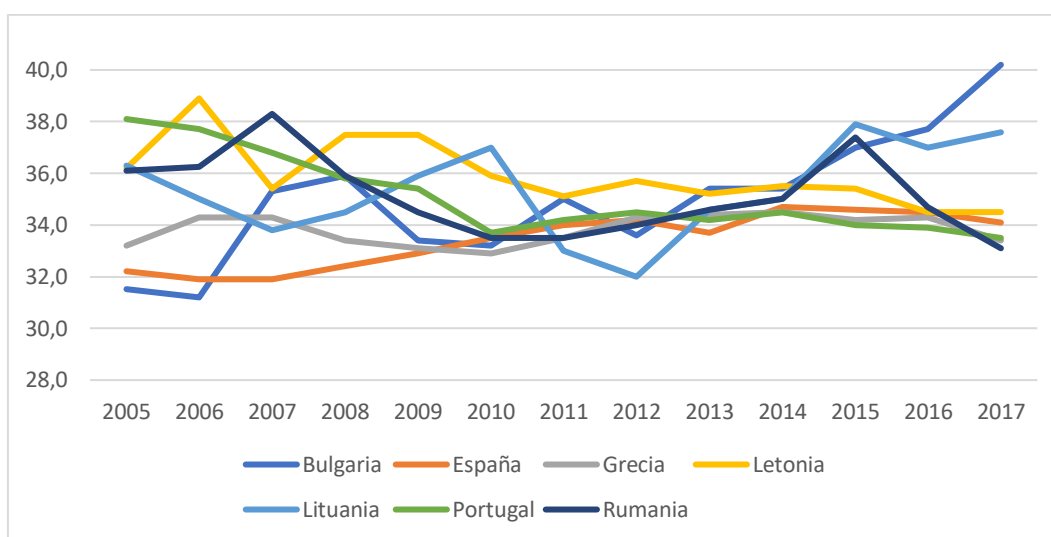
2.2.1.4 Cambio del nivel de desigualdad de los países del tercer cuartil, 2005-2017.



Fuente: elaboración propia a partir de los datos ofrecidos por EUROSTAT.

En el tercer cuartil se encuentran países con un nivel de desigualdad relativamente elevado y que han experimentado fuertes cambios durante este periodo. Países como Estonia y Chipre experimentan una fuerte subida en su nivel de desigualdad, llegando en 2014 a su máximo valor. Luxemburgo presenta un comportamiento muy irregular con constantes oscilaciones. Italia muestra un comportamiento regular, aunque con una tendencia ascendente. Irlanda se ha visto afectada considerablemente por la crisis, ya que se encontraba en una situación en la que su nivel de desigualdad iba descendiendo y, a partir del año 2009, comenzó una tendencia ascendente que continúa a lo largo del periodo considerado. Reino Unido es el único país en el que su nivel de desigualdad estaba descendiendo llegando a un mínimo en 2013, pero que a partir de ese momento volvió a aumentar.

2.2.1.5 Cambio del nivel de desigualdad de países sobre el tercer cuartil, 2005-2017.



Fuente: elaboración propia a partir de los datos ofrecidos por EUROSTAT.

En este último gráfico están representados Bulgaria, España, Grecia, Letonia, Lituania, Portugal y Rumania, que presentan la mayor desigualdad entre los miembros de la UE. España se vio muy afectada por el inicio de la crisis en 2008, ya que, aunque mostraba una tendencia estable durante los primeros años, a partir de ese momento su nivel de desigualdad aumentó considerablemente. Bulgaria, Grecia y Lituania empezaron este periodo con un nivel de desigualdad en descenso, pero, sin embargo, esa tendencia no duró mucho y dicho nivel empezó a aumentar nuevamente. Rumania y Letonia son un caso distinto, ya que presentan un comportamiento muy diferente al resto de países de su grupo respecto a la crisis, consiguieron reducir sus niveles de desigualdad durante el comienzo y primeros años de la crisis mundial, (excepto el máximo que alcanzó Rumania en 2015) y presentan una tendencia descendente durante todo este periodo. Y, por último, Portugal es el único país de este grupo que presenta una tendencia descendente ignorando el efecto de la crisis mundial.

Por tanto, la crisis mundial iniciada en el año 2008 tuvo un efecto negativo en la mayoría de los países miembros de la UE, salvo excepciones. A priori, los países pertenecientes al primer cuartil son los que presentan el mayor nivel de igualdad dentro de la UE y a los cuales dicha crisis les afectó en menor medida que a los países pertenecientes al grupo más desigual de la UE. Finalmente, la crisis remarcó aún más las diferencias entre aquellos países que ya tenían una desigualdad elevada.

2.2.2. Determinación de la evolución de la desigualdad en el período 2005-2017.

A continuación, vamos a determinar a tasa de variación de los Índices de Gini para el periodo 2005 - 2017 de los diferentes países miembros de la UE.

La fórmula que va a ser aplicada es:

$$\text{Tasa (2005 - 2017)} = \frac{\text{IG2017} - \text{IG2005}}{\text{IG2005}} * 100$$

Donde IG representa el índice de Gini en cada año de referencia.

Los resultados de este cálculo se muestran en la tabla 2.2.2.1.

2.2.2.1 Tasa de Variación de los Índices de Gini 2005 y 2017.

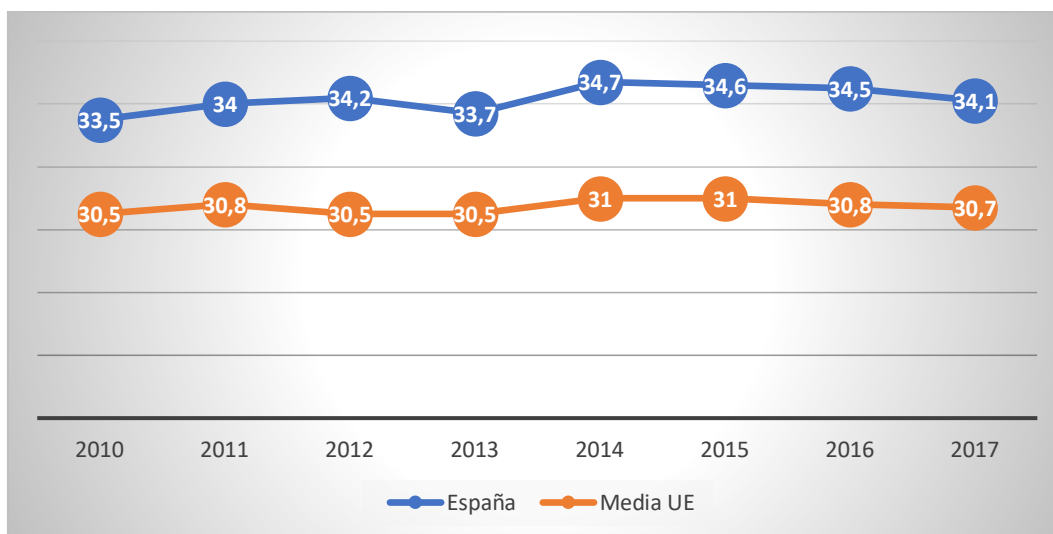
Países	IG 2005	IG 2017	Tasa de Variación
Alemania	26,1	29,1	11,49
Austria	26,3	27,9	6,08
Bélgica	28	26	-7,14
Bulgaria	31,5	40,2	27,62
República Checa	26	24,5	-5,77
Chipre	28,7	30,8	7,32
Dinamarca	23,9	27,6	15,48
Eslovaquia	26,2	23,2	-11,45
Eslovenia	23,8	23,7	-0,42
España	32,2	34,1	5,90
Estonia	34,1	31,6	-7,33
Finlandia	26,0	25,3	-2,69
Francia	27,7	29,3	5,78
Grecia	33,2	33,4	0,60
Hungría	27,6	28,1	1,81
Irlanda	31,9	30,6	-4,08
Italia	32,7	32,7	0,00
Letonia	36,2	34,5	-4,70
Lituania	36,3	37,6	3,58
Luxemburgo	26,5	30,9	16,60
Malta	27,0	28,2	4,44
Países Bajos	26,9	27,1	0,74
Polonia	35,6	29,2	-17,98
Portugal	38,1	33,5	-12,07
Reino Unido	34,6	33,1	-4,34
Rumania	36,1	33,1	-8,31
Suecia	23,4	28,0	19,66

Fuente: elaboración propia a partir de los datos obtenidos por EUROSTAT.

Como podemos ver, Bulgaria, país perteneciente al cuartil más desigual, ha sufrido una fuerte subida durante este periodo, con una tasa de crecimiento del 27,62%. Otros países que han experimentado un elevado crecimiento en su nivel de desigualdad han sido Alemania, Dinamarca, Luxemburgo y Suecia. Por otra parte, Polonia, Portugal y Eslovaquia han visto reducir considerablemente sus valores de desigualdad. Y, por último, países como Grecia, Países Bajos, Italia y Eslovenia apenas han presentado variaciones en sus valores durante este periodo.

Si consideramos los índices de Gini de la media de la UE y de España, se llega a la conclusión de que el nivel de desigualdad en España durante el periodo analizado siempre estuvo por encima de la media europea. Sin embargo, también puede apreciarse que el comportamiento de la desigualdad en ambos territorios es similar: en ambos casos hay un mínimo (en el período considerado) en 2013 y un repunte a partir de ese año que inicia un ligero descenso en 2015. En el gráfico 2.2.2.2 podemos ver esta comparación.

2.2.2.2 Índices de Gini de la Unión Europea y España 2010-2017.



Fuente: elaboración propia a partir de los datos obtenidos por EUROSTAT.

2.2.3 La desigualdad y la educación.

A continuación, vamos a analizar la influencia del nivel de educación de una economía sobre el de desigualdad. Para ello, se va a utilizar el coeficiente de correlación de Pearson que permitirá cuantificar la relación lineal existente entre el gasto en educación en todos los niveles (primaria, secundaria y estudios superiores) y la desigualdad en los países de Europa (índice de Gini). De esta manera pretendemos conocer si el gasto en educación influye en el nivel de desigualdad de los países miembros de la UE.

El coeficiente de correlación de Pearson es una medida estadística que permite determinar la existencia de una relación lineal entre dos variables cuantitativas y continuas, y cuantificar el peso dicha relación (si es que existe). En nuestro caso dichas variables serán el gasto total en educación (%) y los Índices de Gini correspondientes a cada país.

La fórmula que permite calcular el coeficiente de correlación de Pearson es la siguiente:

$$\rho_{XY} = \frac{S_{XY}}{S_X S_Y}$$

Donde S_{XY} representa a la covarianza entre las variables X e Y, S_X es la desviación típica de X y S_Y es la desviación típica de Y.

Este coeficiente está comprendido entre -1 y +1, por tanto, su interpretación será la siguiente: si el resultado es superior al valor 0, la correlación es directa, por lo que referido a nuestro caso supondrá que a mayor gasto en educación habrá más desigualdad o viceversa. Si el resultado es inferior al valor 0 la correlación será inversa y significará que a menor gasto en educación habrá mayor desigualdad o que a mayor gasto en educación habrá una menor desigualdad. Si el resultado es igual a -1 o +1, las dos variables cuantitativas estudiadas presentan una correlación perfecta (inversa o directa) y, por último, si el resultado es igual al valor 0 se puede afirmar que no existe relación lineal entre las dos variables analizadas (Pérez y otros, 2012).

Un aspecto para destacar es que los datos sobre el gasto en educación de los diferentes países miembros de la UE durante el periodo 2012-2016 son facilitados por EUROSTAT. Además, la variable Gasto Total en Educación está constituida por los gastos en educación primaria y secundaria inferior, educación secundaria superior y postsecundaria no terciaria y educación terciaria

Por tanto, a partir de la siguiente tabla podemos observar los diferentes coeficientes de correlación que se obtuvieron durante el periodo 2012-2016 y su posible evolución.

2.2.3.1 Coeficientes de correlación del conjunto de países.

PAISES	GT 2012	IG 2012	GT2013	IG 2013	GT 2014	IG 2014	GT2015	IG 2015	GT 2016	IG 2016
Alemania	4,0	28,3	4,0	29,7	4,0	30,7	4,0	30,1	3,9	29,5
Austria	4,9	27,6	5,2	27,0	4,9	27,6	4,9	27,2	4,9	27,2
Belgica	5,6	26,5	5,8	25,9	5,8	25,9	5,7	26,2	5,7	26,3
Bulgaria	2,9	33,6	3,3	35,4	3,1	35,4	3,1	37,0	2,9	37,7
Republica Ch	4,0	24,9	3,8	24,6	3,5	25,1	3,5	25,0	3,3	25,1
Chipre	6,5	31,0	6,4	32,4	6,3	34,8	5,9	33,6	6,0	32,1
Dinamarca	5,5	26,5	7,0	26,8	7,3	27,7	0,0	27,4	0,0	27,7
Eslovaquia	0,9	25,3	3,7	24,4	3,7	26,1	4,2	23,7	0,0	24,3
Eslovenia	4,8	23,7	4,5	24,2	4,4	25,0	4,2	24,5	4,1	24,4
España	3,8	34,2	3,7	33,7	3,7	34,7	3,7	34,6	3,6	34,5
Estonia	4,5	32,5	4,6	32,9	4,3	35,6	4,2	34,8	4,2	32,7
Finlandia	6,3	25,9	6,3	25,4	0,0	25,6	5,9	25,2	5,7	25,4
Francia	4,7	30,5	4,7	30,1	4,8	29,2	4,7	29,2	4,7	29,3
Grecia	3,3	34,3	3,4	34,4	3,4	34,5	3,3	34,2	2,6	34,3
Hungria	3,6	27,2	0,0	28,3	3,7	28,6	3,6	28,2	3,8	28,2
Irlanda	7,4	30,4	0,0	30,7	5,7	31,1	4,7	29,8	4,4	29,6
Italia	3,7	32,4	3,7	32,8	3,6	32,4	3,6	32,4	3,4	33,1
Letonia	5,6	35,7	4,2	35,2	4,4	35,5	4,6	35,4	3,9	34,5
Lituania	4,3	32,0	14,1	34,6	3,8	35,0	3,6	37,9	3,4	37,0
Luxemburgo	5,5	28,0	4,2	30,4	5,2	28,7	5,2	28,5	0,0	31,0
Malta	6,3	27,1	6,4	28,0	5,9	27,7	5,3	28,1	0,0	28,6
Países Bajos	5,5	25,4	5,7	25,1	5,1	26,2	5,0	26,7	5,3	26,9
Polonia	4,5	30,9	4,6	30,7	4,5	30,8	4,4	30,6	4,2	29,8
Portugal	3,8	34,5	4,9	34,2	4,6	34,5	4,5	34,0	0,0	33,9
Reino Unido	5,8	31,3	5,7	30,2	5,7	31,6	5,5	32,4	5,4	31,5
Rumania	2,4	34,0	2,4	34,6	2,5	35,0	2,5	37,4	2,3	34,7
Suecia	0	26,0	6	26,0	5,7	26,9	5,7	26,7	5,8	27,6
Coef Correlac	-0,036718022		-0,01108086		-0,10319008		-0,236743705		-0,12691833	

Fuente: elaboración propia a partir de los datos obtenidos por EUROSTAT.

Como podemos ver en la anterior tabla, los cinco coeficientes de correlación obtenidos son negativos, es decir, muestran una correlación inversa, por lo que a medida que el gasto en educación aumenta, la tasa de desigualdad irá disminuyendo. A priori, podemos señalar que la educación está muy presente en la formación de una sociedad desarrollada y competitiva, ya que, si los países destinan parte de sus recursos a mejorar la educación de sus ciudadanos, muy posiblemente los individuos tendrán unos conocimientos que les permitan desarrollar actividades más cualificadas y, de esta manera, obtener los ingresos adecuados. En este sentido, por ejemplo, Rumania es el país que menos cantidad de su presupuesto destina a la educación y cómo podemos ver sus índices de desigualdad son los más elevados de la Unión Europea. Por otra parte, países como Bélgica muestran un gran esfuerzo en educar a su población y eso se ve reflejado en sus índices de desigualdad menores respecto al resto de países. Por tanto, serían bueno que los países más desiguales hicieran un esfuerzo económico mayor para mejorar la educación y de esta manera intentar reconducir su situación con el paso del tiempo, ya que no se trata de un proceso inmediato.

2.3 ¿HA INFLUIDO LA CRISIS EN LA DESIGUALDAD?

Con el objetivo de completar el análisis anteriormente hecho y para responder a la pregunta de si la crisis ha influido o no en la desigualdad de los diferentes países miembros de la UE, realizaremos un contraste para la diferencia de medias.

Para realizar dicho contraste efectuaremos el siguiente planteamiento: la hipótesis nula del mismo es $H_0: \mu_x = \mu_y$ mientras que la hipótesis alternativa sería $H_1: \mu_x \neq \mu_y$. Es decir, se contrasta que la desigualdad media antes de la crisis (μ_x) coincide con la desigualdad media (μ_y) durante la misma. Por tanto, si dicho contraste resulta significativo para rechazar, se puede concluir que la crisis ha influido en la desigualdad económica media y viceversa si no rechazamos la hipótesis nula H_0 .

Antes de realizar el contraste, lo primero que debemos hacer es comprobar si se cumplen los requisitos para poder llevar a cabo su aplicación⁵. Uno de ellos es que la variable sea normal para cada nivel (antes y durante la crisis).

Para comprobar si la variable sigue un modelo normal vamos a partir del siguiente contraste:

H₀: La variable es normal en cada nivel

H₁: La variable no es normal en cada nivel

Ara llevar a cabo esta prueba aplicaremos la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk, para lo que emplearemos el programa Stata. Una vez realizado dicho contraste se observa que el nivel crítico es elevado, 0,87 y 0,61, respectivamente en cada nivel, por lo que no se rechaza la hipótesis nula y asumimos que la variable sigue un modelo normal en cada nivel⁶.

2.3.1 Prueba Shapiro Wilk.

-> Valores = 0

Shapiro-Wilk W test for normal data					
Variable	Obs	W	V	z	Prob>z
IGEspaa	4	0.97480	0.291	-1.131	0.87095

-> Valores = 1

Shapiro-Wilk W test for normal data					
Variable	Obs	W	V	z	Prob>z
IGEspaa	9	0.94243	0.846	-0.273	0.60775

Fuente: elaboración propia.

Previamente a la realización del contraste de diferencia de medias, efectuaremos una prueba de igualdad de varianzas con el objetivo de determinar la opción adecuada para

⁵ Inicialmente se asume que las muestras son independientes.

⁶ De no haberse cumplido los anteriores requisitos tendríamos que aplicar un contraste no paramétrico como puede ser la prueba de Mann-Whitney –Wilcoxon.

efectuar el contraste sobre las medias que debe ser aplicado. Dicho contraste de igualdad de varianzas se plantea de la siguiente manera:

$$H_0: \sigma_x^2 = \sigma_y^2$$

$$H_1: \sigma_x^2 \neq \sigma_y^2$$

La hipótesis nula representa la igualdad de varianzas entre la desigualdad antes de la crisis (X) y durante la crisis (Y), mientras que la hipótesis alternativa representa la situación contraria, es decir, no existe igualdad de varianzas.

Los resultados obtenidos en el contraste se presentan en la tabla siguiente:

2.3.2 Contraste de razón de varianzas⁷.

Variance ratio test

Group	Obs	Mean	Std. Err.	Std. Dev.	[95% Conf. Interval]	
0	4	32.1	.122475	.2449499	31.71023	32.48977
1	9	34.02222	.1934896	.5804687	33.57603	34.46841
combined	13	33.43077	.2898683	1.045135	32.7992	34.06234

ratio = sd(0) / sd(1) f = 0.1781
 Ho: ratio = 1 degrees of freedom = 3, 8

Ha: ratio < 1 Ha: ratio != 1 Ha: ratio > 1
 Pr(F < f) = 0.0917 2*Pr(F < f) = 0.1834 Pr(F > f) = 0.9083

Fuente: elaboración propia.

Como puede apreciarse, no se rechaza la igualdad de varianzas ya que el nivel crítico es 0,1834, por lo tanto, se asume que las varianzas en ambos grupos son iguales.

A continuación, aplicaremos el contraste de diferencia de medias. Los resultados de este contraste se presentan en el cuadro siguiente:

⁷ El contraste se ha realizado con el programa Stata.

2.3.3 Contraste de diferencia de medias.

Two-sample t test with equal variances

Group	Obs	Mean	Std. Err.	Std. Dev.	[95% Conf. Interval]	
0	4	32.1	.1224745	.244949	31.71023	32.48977
1	9	34.02222	.1934897	.5804692	33.57603	34.46841
combined	13	33.43077	.2898684	1.045135	32.7992	34.06234
diff		-1.922222	.3072451		-2.598464	-1.24598

diff = mean(0) - mean(1) t = -6.2563
 Ho: diff = 0 degrees of freedom = 11

Ha: diff < 0 Ha: diff != 0 Ha: diff > 0
 Pr(T < t) = 0.0000 Pr(|T| > |t|) = 0.0001 Pr(T > t) = 1.0000

Fuente: elaboración propia.

Como podemos ver a partir de la siguiente salida del programa, la probabilidad resultante es: $\Pr(|T| > |t|) = 0.0001 < 0.05$, por tanto, se rechaza la hipótesis nula, lo que significa que la crisis ha influido sobre la desigualdad, es decir, se puede asumir que durante el periodo analizado la crisis económica internacional iniciada en el año 2008 influyó sobre los niveles de desigualdad de los países miembros de la UE. Por otra parte, y, dado que la diferencia entre la desigualdad media antes y después de la crisis es negativa, podemos decir que la desigualdad antes de la crisis era inferior a la existente durante la crisis.

3. DESIGUALDAD MULTIDIMENSIONAL.

A lo largo de los apartados anteriores se ha analizado la desigualdad considerando a la renta disponible como variable de análisis. Sin embargo, no podemos realizar un estudio completo de la desigualdad utilizando únicamente factores como la distribución de los ingresos, sino que hay que tener en cuenta otra clase de factores económicos y sociales. Así, siguiendo con esta idea y de acuerdo con Jordá y otros, podemos señalar: “Sin embargo, colocar el crecimiento económico en el epicentro del bienestar ofrece una visión parcial de dicho proceso el cual engloba otras dimensiones no monetarias, aunque igualmente relevantes” (Desigualdad multidimensional en el bienestar a nivel mundial mediante índices de entropía generalizada, pp. 2, 2013).

Por tanto, para estudiar correctamente la desigualdad o el bienestar de un país resulta fundamental analizar otros aspectos, ya que únicamente con el análisis de los ingresos no se obtiene un conocimiento preciso del problema. Según Tsui en Multidimensional Poverty Indices, “en el enfoque multidimensional está implícita la visión de que el ingreso por sí solo no podría ser una variable apropiada en la que esté basada la medición de la privación humana” (Tsui, 2002: pp. 71).

Por otra parte, Amartya Sen (1981) formula la teoría conocida como “enfoque de capacidades”, en la que se analiza la necesidad de no centrarse únicamente en los índices económicos como el producto nacional bruto (PNB) o la renta per-cápita, sino en la conveniencia de analizar en profundidad la situación real que vive cada individuo. Sen empleó este enfoque de capacidades considerando numerosos factores económicos y sociopolíticos como, por ejemplo, la calidad de vida, la salud, nivel de

vida, bienestar y desarrollo. La idea principal que defiende consiste en el concepto de “funcionamientos”. Sen en su obra conocida como “Commodities and Capabilities” (1985) define los funcionamientos como el conjunto de hechos que una persona puede hacer o valora hacer. A priori, este concepto abarca diversos factores fundamentales como, por ejemplo, estar bien alimentado o gozar de una buena salud. Amartya Sen fue uno de los autores pioneros promotores de un cambio de mentalidad acerca del estudio de la pobreza, motivando que es más necesario realizar un análisis multidimensional de la misma.

Durante este capítulo vamos a realizar un estudio multidimensional mediante la construcción de un índice sintético de desigualdad que permitirá establecer un ranking entre los diferentes países.

3.1 ENFOQUE MULTIDIMENSIONAL DEL ESTUDIO DE LA DESIGUALDAD.

En la literatura sobre el tema se han realizado diferentes aportaciones en el estudio multidimensional de la desigualdad. En primer lugar, se construyó un índice de bienestar con el objetivo de trasladar el enfoque multidimensional hacia un enfoque unidimensional, con dicho índice se analizan las medidas de desigualdad con el objetivo de conocer la evolución experimentada. Algunos autores que analizaron en sus obras la desigualdad del bienestar son Pillarisetti, 1997; McGillivray y Pillarisetti, 2004 o Martínez, 2012.

Otros análisis centraron sus esfuerzos en el estudio del desarrollo humano de forma aislada, por tanto, autores como Bourignon y Morrison (2002) aportaron la siguiente conclusión: durante el periodo analizado (1820-1992) se observó que la desigualdad de ingreso aumenta mientras que la desigualdad de salud disminuye, es decir, el índice que está compuesto por las dos anteriores variables (salud e ingresos) tiende a aumentar. Otros autores posteriores como Morrison y Murtin (2007) elaboraron un índice de desarrollo humano que aparte de las dos variables anteriores (salud e ingresos) también incluye factores educativos. Estos dos autores concluyeron que dicho índice de desigualdad mostraría una tendencia creciente hasta el año 1930.

Por otra parte, surge una nueva metodología que se centra en el estudio de la desigualdad a partir de los índices multidimensionales. El primer autor en realizar estudios sobre esta nueva metodología fue Deqancq y otros (2009) mediante la utilización de un índice de Atkinson multidimensional y llegando a la conclusión de que la desigualdad disminuye durante el periodo analizado (1975-1990), mientras que la desigualdad sobre el índice de desarrollo humano (IDH) ha aumentado. Posteriormente, el mismo autor realizó un estudio de la desigualdad sobre IDH a partir de un índice de Gini multidimensional llegando a la conclusión de que la desigualdad durante el periodo 1980-2010 disminuye en buena medida.

3.2 ÍNDICE SINTÉTICO MULTIDIMENSIONAL DE DESIGUALDAD.

A lo largo de este trabajo hemos analizado diferentes cuestiones referidas a la desigualdad mediante el estudio de una variable, la renta disponible, desde un enfoque unidimensional. Para ello, se han aplicado diferentes técnicas de análisis estadístico como el coeficiente de correlación de Pearson, los cuartiles, las tasas de variación y la diferencia de medias.

Ahora bien, en este apartado iremos un paso más allá en nuestro análisis de la desigualdad y abordaremos dicho análisis desde un enfoque multidimensional, ya que, como hemos mencionado en los apartados anteriores, este enfoque es más adecuado

al tener en cuenta una diversidad de factores muy relevantes e influyentes en el aumento o disminución de la desigualdad.

Para abordar este enfoque multidimensional, vamos a elaborar un índice sintético que recoja diferentes dimensiones de la desigualdad. Dicho índice será muy útil al permitir complementar los resultados obtenidos a partir de las diferentes técnicas unidimensionales de análisis estadístico. Para la elaboración del índice se partirá de diferentes factores socioeconómicos relacionados con la desigualdad y el bienestar de los individuos, como por ejemplo el nivel de desarrollo, el gasto en educación o en salud, entre otros. A partir de estas variables, aplicaremos una técnica estadística multivariante, el análisis de componentes principales, la cual es habitualmente aplicada para la construcción de indicadores sintéticos⁸. En nuestro caso las variables que hemos considerado como relevantes serán las siguientes: el índice de Gini, el PIB, un índice de pobreza, el gasto en educación, I+D y salud per cápita correspondientes a cada país. Hemos considerado estas variables dado que, entre otras, son frecuentemente utilizadas en estudios aplicados sobre la desigualdad.

No invertir en I+D ralentiza la innovación tecnológica, algo primordial para el desarrollo de la sociedad, también impide que las empresas puedan mejorar sus procesos productivos implicando un ahorro de costes y permitiéndoles de esta manera ser más competitivas en el mercado internacional a través de las llamadas economías de escala, por tanto, invertir en I+D es sinónimo de invertir en calidad de vida. Por otra parte, la educación permite que las personas adquieran los conocimientos y habilidades necesarias para participar activamente en la sociedad, ya que de esta manera pueden tener la oportunidad de buscar un empleo que requiera sus conocimientos y de esta manera generar ingresos.

El análisis de componentes principales parte de una matriz de datos en cuyas filas se sitúan los individuos (países en nuestro caso) y en filas las variables que van a ser utilizadas.

La finalidad de aplicar componentes principales es obtener un nuevo conjunto de variables $Y_1, Y_2, Y_3 \dots Y_k$, a partir de las variables iniciales $X_1, X_2, X_3 \dots X_k$, de manera que cada una de estas nuevas variables o factores Y_j sea una combinación lineal de las variables iniciales X_i .

Se elegirá primer factor a aquel que tenga una mayor varianza, mientras que el último será el que menor varianza y, por tanto, el que menos información aporta al estudio. La primera componente se obtendrá de la siguiente manera:

$$Y_j = a_{j1}x_1 + a_{j2}x_2 + \dots + a_{jp}x_p = \mathbf{a}'_j \mathbf{x}$$

Siendo \mathbf{a}'_j un vector integrado por los siguientes componentes $a_{j1}, a_{j2}, \dots, a_{jp}$, además

tendremos la siguiente matriz de variables originales $\mathbf{x} = \begin{bmatrix} x_1 \\ \dots \\ x_n \end{bmatrix}$

Para determinar la primera componente Y_1 , se maximizará su varianza, $V(Y_1) = \mathbf{a}'_1 \mathbf{V} \mathbf{a}_1$ con la siguiente restricción $\mathbf{a}'_1 \mathbf{a}_1 = 1$, para resolver programa de optimización aplicaremos el método de los multiplicadores de Lagrange

⁸ El análisis de componentes principales es considerado como un método de reducción de dimensiones, dado que permite reducir el número de variables originales que se han considerado en el análisis, manteniendo la mayor cantidad de información, véase en de la Fuente Fernández (2011).

$$L = a_1' V a_1 - \lambda_1 (a_1' a_1 - 1)$$

Una vez resuelto obtendremos la siguiente expresión:

$$Y_1 = X a_1$$

Un aspecto muy importante para tener en cuenta a la hora de aplicar componentes principales tiene que ver con el concepto de correlación. Si las variables originales presentan una correlación muy fuerte la mayor parte de su variabilidad (varianza) se podrá explicar con la utilización de muy pocos componentes, mientras que, si las variables originales no presentan ningún tipo de relación entre ellas, es decir, estuvieran completamente incorrelacionadas entre sí, no sería adecuado aplicar un análisis de componentes principales, puesto que las nuevas variables que obtengamos coincidirán con las variables originales.

En el siguiente apartado detallaremos los pasos a seguir necesarios para obtener resultados y de esta manera establecer una serie de comparaciones entre los diferentes países miembros de la Unión Europea desde un punto de vista más profundo⁹.

3.3 COMPARACION DE LOS PAISES A PARTIR DEL INDICE SINTETICO.

Antes de iniciar la construcción del indicador sintético debemos determinar si los datos de los que disponemos se ajustan adecuadamente al modelo factorial que va a ser aplicado. Para ello, comenzaremos por realizar la prueba de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) y la prueba de esfericidad de Bartlett.

Como podemos apreciar en la tabla siguiente, el valor resultante para la prueba KMO es adecuado¹⁰, además el resultado de la prueba de esfericidad nos permite asumir la correcta adecuación de los datos al modelo al haberse obtenido un nivel crítico nulo.

3.3.1 Prueba KMO y Bartlett (2016).

Medida Kaiser-Meyer-Olkin de adecuación de muestreo		,704
Prueba de esfericidad de Bartlett	Aprox. Chi-cuadrado	146,617
	gl	15
	Sig.	,000

Fuente: elaboración propia.

A continuación, vamos a determinar la matriz de correlaciones para establecer si existe o no relación entre las variables analizadas, ya que de no existir relación alguna no tendría sentido aplicar componentes principales. Como podemos observar en la siguiente tabla, todas las variables presentan valores relativamente altos respecto al resto por lo que podemos asumir la existencia de relación lineal entre las mismas.

⁹ El análisis factorial se ha realizado sólo para el año 2016.

¹⁰ Se suele tomar como 0,6 el valor a partir del cual la adecuación muestral es aceptable.

3.3.2 Matriz de correlaciones (2016).

```
. correlate PIB Gsalud Geduc GID IG IP
(obs=27)
```

	PIB	Gsalud	Geduc	GID	IG	IP
PIB	1.0000					
Gsalud	0.8493	1.0000				
Geduc	0.2220	0.2602	1.0000			
GID	0.8038	0.9198	0.1456	1.0000		
IG	-0.3023	-0.3799	-0.0029	-0.4700	1.0000	
IP	-0.3716	-0.4744	-0.1237	-0.5024	0.8951	1.0000

Fuente: elaboración propia.

El siguiente paso será conocer cuántos componentes es aconsejable retener, para ello debemos considerar el número de valores propios mayores a la unidad, ya que el objetivo será retener tantos factores como valores propios mayores que uno existan. Como podemos observar en la tabla siguiente, hay dos valores propios mayores que uno: 3,46101 correspondiente a la primera componente y 1,27747 correspondiente a la segunda componente, por tanto, retenemos dos factores.

Si nos fijamos en la columna proporción de inercia retenida, vemos que el valor resultante es 78,97%. Dicho valor se obtiene mediante la siguiente fórmula: $\frac{\lambda_1 + \lambda_2}{\sum \lambda_i}$

siendo λ_1 el primer valor propio mayor que uno y λ_2 el segundo valor propio mayor que uno. Por tanto, $\frac{3,46101 + 1,27747}{6} = 0,7897$, siendo su interpretación la siguiente: las seis variables iniciales están representadas en un 78,97% por los dos factores retenidos. Con lo cual el nivel de representación de las variables iniciales es correcto.

3.3.3 Comunalidades y número de factores a retener.

Principal components/correlation		Number of obs	=	27
Rotation: (unrotated = principal)		Number of comp.	=	2
		Trace	=	6
		Rho	=	0.7897

Component	Eigenvalue	Difference	Proportion	Cumulative
Comp1	3.46101	2.18354	0.5768	0.5768
Comp2	1.27747	.37337	0.2129	0.7897
Comp3	.904104	.70907	0.1507	0.9404
Comp4	.195034	.087735	0.0325	0.9729
Comp5	.107299	.0522228	0.0179	0.9908
Comp6	.0550759	.	0.0092	1.0000

Principal components (eigenvectors)			
Variable	Comp1	Comp2	Unexplained
PIB	0.4479	0.3384	.1594
Gsalud	0.4879	0.2815	.07477
Geduc	0.1417	0.3912	.7349
GID	0.4903	0.1740	.1291
IG	-0.3710	0.6003	.06324
IP	-0.4039	0.5125	.1

Fuente: elaboración propia.

Por otra parte, en la tabla anterior también se muestran las comunalidades¹¹ las cuales se derivan a partir del valor complementario de los elementos que aparecen en la columna denominada *Unexplained*, es decir, el valor de la comunalidad se obtendría restando de la unidad cada uno de los valores de dicha columna. De tal manera que la variable índice de Gini está explicada en un 94% por los dos factores retenidos, siendo esta la variable mejor explicada en el modelo. Y, por el contrario, la variable Gasto en educación per cápita sólo estaría explicada en un 26% por los dos factores retenidos siendo esta la variable peor representada por el modelo.

Un paso muy importante en la realización de un análisis de componentes principales consiste en la correcta obtención e interpretación de los ejes retenidos. Dicho proceso se facilita al realizar una rotación factorial que transforma la matriz inicial en otra denominada matriz factorial rotada¹² (Véase en Bernal y otros, 2003). Como podemos observar en la siguiente tabla se presenta una matriz factorial rotada a partir de la rotación Varimax. Denotaremos a la primera componente como F_1 , la cual está relacionada directamente con las variables PIB per cápita, gastos en salud per cápita, gasto en educación per cápita y gasto en I+D per cápita, mientras que F_2 , segundo factor, está relacionado también de forma directa con el índice de Gini y el índice de pobreza. A partir de lo anterior, podemos definir al primer factor como un eje de gastos sociales y de bienestar; mientras que el segundo sería un eje que representa la desigualdad y pobreza. En la tabla siguiente se muestran los resultados obtenidos.

¹¹ La comunalidad indica la proporción de la varianza explicada de cada variable por los factores retenidos.

¹² La matriz rotada consiste en una combinación lineal de la primera y que explica la misma cantidad de varianza inicial.

3.3.4 Matriz factorial rotada mediante la normalización de Varimax (2016).

Rotated components

Variable	Comp1	Comp2	Unexplained
PIB	0.5596	0.0440	.1594
Gsalud	0.5627	-0.0255	.07477
Geduc	0.3301	0.2534	.7349
GID	0.5069	-0.1173	.1291
IG	0.0105	0.7056	.06324
IP	-0.0644	0.6493	.1

Component rotation matrix

	Comp1	Comp2
Comp1	0.8427	-0.5384
Comp2	0.5384	0.8427

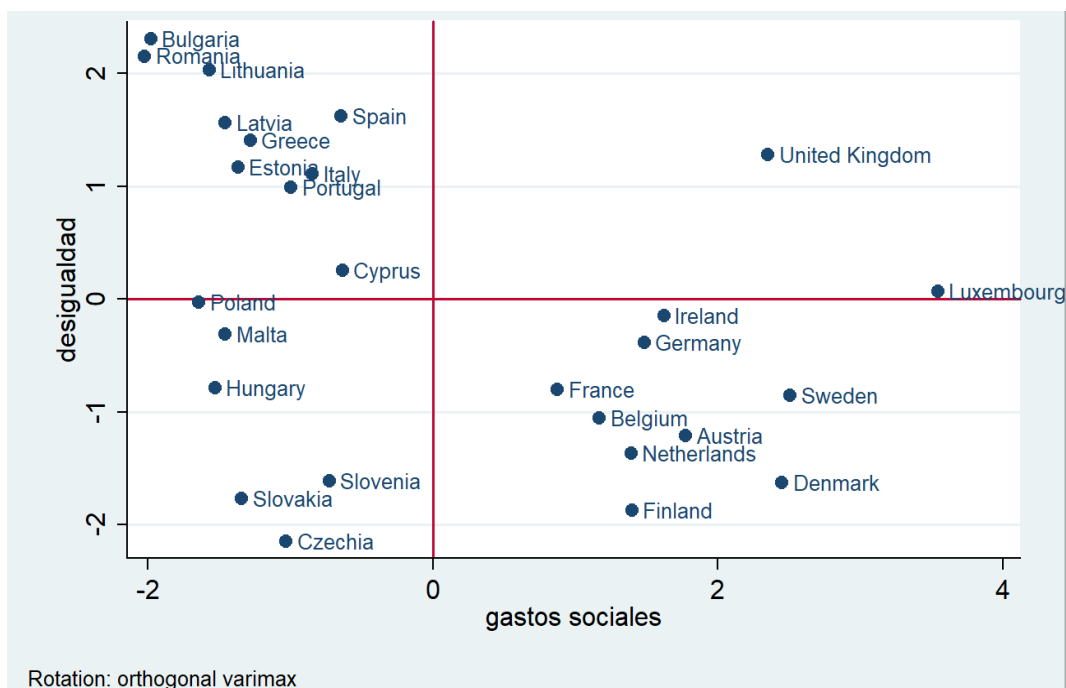
. scoreplot, ytitle(desigualdad) yline(0) xtitle(gastos) xline(0) mlabel(pais)

Fuente: elaboración propia.

Por último, se realiza una representación de la situación de los diferentes países, a partir de un gráfico donde podemos observar su posición según su situación respecto a las variables utilizadas. Para ello, utilizaremos un gráfico de dispersión, siendo X el eje representativo del primer factor retenido y que se ha denominado Gastos sociales y Bienestar y en el eje Y irá situado el factor 2 que se ha denominado Desigualdad. Como podemos observar en el siguiente gráfico, los países ubicados en la esquina inferior derecha serán aquellos que presenten una inversión en educación, salud e I+D relativamente elevada además de presentar un nivel de PIB per cápita¹³ elevado, y serán aquellos que menos desigualdad presenten; mientras que la situación inversa será la de aquellos países que se encuentren en la esquina superior izquierda ya que serán aquellos que menos dinero invierten en salud, educación e I+D además de tener un PIB reducido y además presentan un mayor nivel de desigualdad.

¹³ Se trata de un indicador económico que mide la relación existente entre el nivel de renta de un país y su población.

3.3.5 Comparación entre los diferentes países de la UE (2016).



Fuente: elaboración propia.

Como podemos observar, países como Rumania presentan una clara situación de desigualdad puesto que, según los datos ofrecidos por EUROSTAT, una gran parte de su población se encuentra en una clara situación de pobreza con una cifra cercana al 26% siendo éste el valor más alto de la UE. Otros países que se encuentran en unas circunstancias similares son Bulgaria, Lituania, España, Portugal, Chipre, Grecia, Italia y Estonia. Estos países deberían dedicar mayores esfuerzos a realizar inversiones en I+D, educación y salud ya que de esta manera mejoraría la calidad de vida de sus ciudadanos; por otra parte, si se invierte en educación las generaciones venideras podrán disfrutar de una mejor formación y, por tanto, de unos mejores ingresos. En el caso de España, las inversiones en cuanto a salud, educación e I+D se encuentran bajo la media europea y esto está relacionado con que se mantenga el nivel de desigualdad en unas cotas elevadas¹⁴.

También existen países que realizan importantes inversiones en I+D, educación y salud pero que aun así presentan unos niveles de desigualdad elevados como puede ser el caso de Reino Unido o Luxemburgo. Por otra parte, hay países que presentan un menor nivel de desigualdad, como es el caso de Alemania o Francia. Ambos dedican parte de su presupuesto a realizar inversiones en I+D, salud y educación lo que posiblemente suponga una mejora importante en la calidad de vida de sus ciudadanos y una mejora en la competitividad de sus empresas en el ámbito internacional, reflejando estos hechos en unos valores de desigualdad y pobreza menores respecto al resto de países de la UE con una desigualdad elevada.

Como conclusión se puede afirmar que existe una relación entre la desigualdad y el gasto que realiza el estado para intentar mejorar el nivel de vida de sus ciudadanos. A través del gráfico anterior podemos observar cómo países con unos gastos sociales elevados presentan unos valores de desigualdad reducidos y cómo países que realizan

¹⁴ Las necesidades básicas que debe tratar cualquier Estado son las siguientes: alimentación, salud básica, educación, justicia, previsión social, vivienda e inversión social.

menores inversiones en I+D, educación y salud, presentan valores de desigualdad elevada. Sin embargo, también es cierto que hay naciones con un nivel de gastos sociales elevados pero que ostentan algunos indicios de desigualdad.

Por último y, como ya se ha comentado, uno de los objetivos de este trabajo es construir un indicador sintético que permita resumir en un único valor una medida de la desigualdad de los países europeos de acuerdo con un conjunto de variables elegidas. La construcción de dicho indicador se realizará mediante la aplicación de la técnica de componentes principales y para ello será preciso determinar la matriz de puntuaciones factoriales¹⁵. A partir de estos coeficientes y de la proporción de inercia retenida se construirá el índice.

3.3.6 Matriz de puntuaciones factoriales (2016).

	Componentes	
	1	2
PIB pc	,338	,137
Gasto sanidad pc	,307	,061
Gasto educación pc	,283	,079
Gasto I+D pc	,259	-,010
IG	,152	,567
IP	,115	,534

Fuente: elaboración propia.

Dado que se han retenido dos componentes, los coeficientes del indicador sintético se obtendrán como una media ponderada de las puntuaciones factoriales por la proporción de inercia retenida por cada factor, es decir,

$$CIS_j = \sum_i PF_i W_i$$

Donde CIS_j representa los coeficientes del indicador sintético, PF_i , las puntuaciones factoriales asociadas a cada variable y W_i es la proporción de inercia retenida por cada componente. Los valores de los coeficientes se recogen en la tabla siguiente:

3.3.7 Valores de los coeficientes (2016).

Variable	Coficiente
PIB pc	0,254
Gasto sanidad pc	0,217
Gasto educación pc	0,205
Gasto I+D pc	0,170
IG	0,223
IP	0,191

Fuente: elaboración propia.

A partir de los anteriores coeficientes y de los valores que toman las variables en cada país, en el año 2016, puede establecerse un ranking entre los mismos de acuerdo con

¹⁵ Una matriz de puntuaciones factoriales es aquella cuyos elementos son las puntuaciones que los individuos tienen en los factores.

el valor del indicador y establecer una comparación entre ellos de acuerdo con las variables consideradas. La ordenación obtenida es la siguiente:

3.3.8 Ordenación de países de acuerdo con un indicador sintético de desigualdad (2016).

	País	Índice
Primer cuartil	República Checa	7,444
	Eslovaquia	7,837
	Finlandia	7,880
	Eslovenia	8,090
	Países Bajos	8,424
	Dinamarca	8,451
	Austria	8,758
Segundo cuartil	Bélgica	8,823
	Hungría	9,048
	Francia	9,128
	Suecia	9,249
	Malta	9,521
	Alemania	9,727
	Irlanda	9,811
Tercer cuartil	Polonia	9,938
	Reino Unido	10,062
	Luxemburgo	10,075
	Chipre	10,225
	Portugal	11,177
	Italia	11,307
Por encima del tercer cuartil	Estonia	11,425
	Grecia	11,686
	Latvia	11,844
	España	11,942
	Lituania	12,419
	Rumania	12,555
	Bulgaria	12,764

Fuente: elaboración propia.

En la tabla anterior hemos agrupado a los países por cuartiles de acuerdo con el valor que presenta el indicador sintético. Los países que se encuentran en el primer cuartil son los que tendrían un menor valor del índice sintético de desigualdad, los que se encuentran en el segundo presentan un nivel medio y los que se encuentran en el tercer cuartil o por encima un nivel elevado o muy elevado del índice, respectivamente.

Dentro del primer cuartil se encuentran países como Finlandia, Dinamarca o Países Bajos, los cuales se encuentran entre los más igualitarios de Europa.

En un nivel medio (segundo cuartil) aparecen naciones como Bélgica, Francia o Alemania. España se encuentra por encima del tercer cuartil, junto con otros países con un menor nivel de desarrollo económico como Bulgaria o Rumanía, lo que muestra el elevado nivel de desigualdad de nuestro país.

Por tanto, gracias a la elaboración del índice sintético podemos confirmar los comentarios escritos en párrafos anteriores sobre la situación que viven los distintos países que integran la UE en términos de niveles de desigualdad.

4. CONCLUSIONES.

El análisis de la desigualdad en la distribución de la renta ha sido objeto de debate y análisis desde décadas atrás y que hoy en día sigue perdurando en la mayor parte de países que integran la Unión Europea. Muchos investigadores clásicos como Karl Marx y David Ricardo plantearon la existencia de un problema en la distribución de la renta que desencadenaría una división importante entre las personas ricas y las pobres.

El principal factor que ha contribuido a la elaboración de este trabajo consiste en el estudio de la situación de la desigualdad y del riesgo de pobreza en un buen número de los países miembros de la UE, salvo excepciones, y también en España. España presentaba unos valores relativamente menores hasta el año 2007 en el que se inicia la crisis económica internacional y que afectó de manera severa a la economía española, incrementando los niveles de pobreza en buena medida.

En este trabajo usaremos tanto un enfoque unidimensional como multidimensional para estudiar la desigualdad tanto en el caso de España, como de los distintos países de la UE.

En primer lugar, desde un enfoque unidimensional se han aplicado diferentes técnicas estadísticas las cuales se aplicarán, entre otras variables, sobre el índice de Gini. A partir de él se calcularán los cuartiles y el coeficiente de correlación de Pearson, para establecer la existencia de relación lineal entre el gasto en educación y la desigualdad. A partir de la elaboración de los cuartiles se observa que el nivel de desigualdad en España estaría situado por encima del tercer cuartil, está situada en el cuartil donde se encuentran los países que presentan el mayor nivel de desigualdad de la UE y esta situación se ha visto agravada por la mencionada crisis económica.

Mediante la aplicación del coeficiente de correlación de Pearson hemos intentado establecer la existencia de una relación lineal entre el gasto en educación para el periodo 2012-2016 de todos los países de la UE y sus valores de desigualdad. El resultado fue el siguiente: se obtiene coeficientes de correlación negativos para cada año del periodo analizado, lo que implica la existencia de una relación inversa entre el gasto en educación y la desigualdad, es decir, a medida que los países reducen sus esfuerzos en mejorar la educación de sus ciudadanos aumentan los valores de desigualdad de la sociedad. Por tanto, los países que presentan elevados porcentajes de desigualdad en su población, como es el caso español, deberían centrar sus esfuerzos en aumentar las inversiones en educación, ya que esto permitirá que los ciudadanos puedan adquirir los conocimientos, habilidades y competencias necesarias para ejecutar correctamente un puesto de trabajo y de esta manera obtener mejores ingresos.

El siguiente paso realizado fue el contraste de la influencia de la crisis en la desigualdad. Para ello, hemos aplicado una prueba de diferencia de medias del nivel de desigualdad antes y durante la crisis. Sin embargo, para poder aplicar este contraste debemos comprobar en primer lugar si se cumplen los requisitos básicos necesarios. Una vez comprobado que las variables se adecúan a un modelo normal y que no se rechaza igualdad de varianzas en cada grupo, se aplicó el contraste de igualdad de medias y se obtuvo un resultado de rechazo de la hipótesis nula planteada y, por consiguiente,

consideramos que la crisis económica ha influido en el aumento de la desigualdad tanto en España como en el resto de Europa.

Una vez concluida la primera parte en el análisis de la desigualdad, es decir, el estudio de la desigualdad desde un punto de vista unidimensional, donde la variable de análisis ha sido la renta disponible vamos a dar un paso más y analizado la situación que presenta cada un país en cuanto a diversas magnitudes como la calidad de vida, el acceso a educación, el bienestar o el acceso a la sanidad, entre otros factores. Muchos investigadores defendieron que la aplicación únicamente de políticas económicas como solución a los problemas de desigualdad era insuficiente para los países de América Latina. Entonces y mediante el estudio de la situación de América Latina se llegó a la conclusión de que no era insuficiente aplicar un enfoque unidimensional para el estudio del problema, sino que se debía tener en cuenta factores muy relacionados con el ser humano como, por ejemplo, la salud, la educación, la inversión en I+D o el acceso a vivienda.

Por tanto, y dentro de este enfoque multidimensional, se ha elaborado un índice sintético multidimensional mediante la aplicación de técnica estadística multivariante análisis de componentes principales.

A partir del siguiente conjunto de variables: índice de Gini, índice de pobreza, Producto Interior Bruto, gasto en educación per cápita, gasto en salud per cápita y gasto en I+D per cápita, podemos conocer la situación en la que se encuentran los diferentes países miembros de la UE respecto a su nivel de desigualdad.

Inicialmente se han aplicado los contrastes KMO y prueba de esfericidad de Bartlett, obteniendo que los datos de los que disponemos se ajustan adecuadamente a la aplicación de un modelo factorial. Por otra parte, las comunalidades obtenidas después de haber retenido dos factores principales son, salvo para la variable gasto en educación, son adecuadas. Los dos factores retenidos se han interpretado en los siguientes términos: el primer factor se puede definir como un factor de Gasto social y Bienestar (en el que se consideran las variables Gasto en educación, Gasto en sanidad, Gasto en I+D y PIB) y el segundo factor se interpreta como Desigualdad (considera las variables índice de Gini e índice de pobreza).

Posteriormente, obtuvimos un gráfico de dispersión muy esclarecedor sobre la ubicación y situación de cada país en términos de desigualdad. Algunas conclusiones de ese gráfico son las siguientes: España presenta una inversión en gastos sociales menor en comparación con otros países europeos, esto explica, al menos en parte, que España presente unos niveles de desigualdad elevados. Consideramos que el camino a seguir sería el de mejorar y aumentar la calidad de vida de sus ciudadanos y, para ello, se deberá aumentar las inversiones en educación, salud e I+D, ya que, de esta manera los individuos pueden obtener una mejor educación implicando que estén más preparados y por consiguiente permitiéndoles obtener mejores ingresos. Además, potenciando la inversión en I+D se podrán obtener mejoras en los procesos productivos de las empresas permitiéndoles ahorrar costes y de esta manera ser más competitivos en el mercado internacional mediante el aprovechamiento de economías de escala.

Y finalmente, mediante la obtención del índice sintético de desigualdad podemos confirmar los comentarios anteriormente mencionados. A partir de los valores de dicho índice, obtenidos a partir de los coeficientes de la matriz de puntuaciones factoriales ponderados, llegamos a la conclusión de que España estaría situada junto a los países que presentan mayor desigualdad, demostrando una vez más, que la situación española

es preocupante en cuanto a desigualdad se refiere, y que sería preciso acometer medidas y políticas económicas adecuadas.

5. BIBLIOGRAFIA.

ACTIS DI PASQUALE, E. (2015): “La elaboración de índices sintéticos de bienestar social. Validación teórica y empírica del método de agregación/ponderación”, Argentina: Grupo Estudios del Trabajo, Facultad de Ciencias Económicas y Sociales, Universidad Nacional de Mar del Plata.

ANGHEL, B.; BASSO, H.; BOVER, O.; CASADO, J. M.; HOSPIDO, L.; IZQUIERDO, M.; KATARYNIUK, I. A.; LACUESTA, A.; MONTERO, J. M. y VOZMEDIANO, E. (2018): “La desigualdad de la renta, el consumo y la riqueza en España”, Documento de trabajo del Banco de España, nº 1806.

AYALA, L.; BARCENA, M.; CANTO, O.; CERVIÑO, E.; FERNANDEZ, E.; JIMENEZ, L.; JULIA, A.; PAU, M.; MARTINEZ, J. S.; MARTINEZ, R.; MARTINEZ, M.; MORO-EGIDO, A I.; DE PABLOS, L.; RUIZ-HUERTA, J.; SALAZAR, L.; SALIDO, O. y TIRADO, S. (2018): “Tercer informe sobre la desigualdad en España”, Fundación Alternativas, LUA EDICIONES 3.0 SL.

BARRO, S. (2017): La teoría de las tres “des”: Por qué España no invierte más en I+D. Disponible en <https://cotec.es/los-100/foro-innova100/la-teoria-de-los-tres-des-por-que-espana-no-invierte-mas-en-id/>

BERNAL, J. J.; MARTINEZ, S. M. y SANCHEZ, J. F. (2003): “Modelización de los factores más importantes que caracterizan un sitio en la red”, Universidad Politécnica de Cartagena, Departamento de Métodos Cuantitativos e Informáticos, XII Jornadas de ASEPUMA.

BOSMANS, K.; DECANCQ, K. y DECOSTER, A. (2014): “The Relativity of Decreasing Inequality between Countries”, *Economica*, vol.81, nº 322, pp. 276-292.

BOURGUIGNON, F y MORRISON, C. (2002): “Inequality among World Citizens: 1820–1992”, *American Economic Review*, vol. 92, nº4, pp. 727-744.

ECONOMIPEDIA: <https://economipedia.com/> (Consultada el 29 de agosto de 2019).

ESPINOZA-DELGADO, J. (2014): “La medición de la pobreza, de un enfoque unidimensional a uno multidimensional. Implicancias para Nicaragua”. En MERA, C. y EGIL, H. (Coord.), *Multidimensionalidad de la pobreza. Propuestas para su definición y evaluación en América Latina y El Caribe* (pp. 233-272), Buenos Aires: CLACSO.

EUROSTAT (2019): Gini coefficient of equivalised disposable income survey. <https://ec.europa.eu/eurostat/tgm/table.do?tab=table&language=en&pcode=tessi190> (Consultado el 28 de agosto de 2019).

EUROSTAT (2019): GDP and main components (output, expenditure and income). https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=nama_10_gdp&lang=en (Consultado el 28 de agosto de 2019).

EUROSTAT (2019): Health care expenditure by provider. https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=hlth_sha11_hp&lang=en (Consultado el 29 de agosto de 2019).

EUROSTAT (2019): Intramural R&D expenditure (GERD) by sectors of performance. https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=rd_e_gerdtot&lang=en

(Consultado el 29 de agosto de 2019).

EUROSTAT (2019): People at risk of poverty after social transfers https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/sdg_01_20/default/table?lang=en.

(Consultado el 29 de agosto de 2019).

EUROSTAT (2019): Population on 1 January by age and sex. https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=demo_pjan&lang=en

(Consultado el 29 de agosto de 2019).

EUROSTAT (2019): Public expenditure on education by education level and programme orientation - as % of public expenditure or % of GNI. https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=educ_uoe_fine08&lang=en

(Consultado el 26 de agosto de 2019).

FACUNDO, A.; CHANCEL, L.; PIKETTY, T.; SAEZ, E. y ZUCMAN, G. (2018): "Informe sobre la desigualdad global". Disponible en <https://wir2018.wid.world/files/download/wir2018-summary-spanish.pdf>

FERES, J. C. y MANCERO, X. (2001): "Enfoques para la medición de la pobreza. Breve revisión de la literatura", Santiago de Chile: División de Estadística y Proyecciones Económicas de la CEPAL.

FERREIRA, E. y GARIN, A. (1997): "Una nota sobre el caculo del índice de Gini", Bilbao: Universidad del País Vasco, Estadística Española, vol.39, nº 142, pp. 207-218.

GARCIA, A.; FERNANDEZ, A. y PODADERA, P. (2014): "Anales de economía aplicada", Delta Publicaciones Universitarias, S.L., ASEPELT, nº 28, pp. 298-315.

GOERLICH, F. J. (1998): "Desigualdad, diversidad y convergencia: (algunos) instrumentos de medida", Valencia: Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas, S.A., Departamento de Análisis Económico.

HARDOON, D. (2015): Datos de referencia "Europa para la mayoría, no para las élites", Informe de Investigación de Oxfam. Disponible en <https://www.oxfam.org/es/informes/datos-de-referencia-de-europa-para-la-mayoria-no-para-las-elites>

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA (2019): Encuesta de Condiciones de vida. Tasa de riesgo de pobreza. <https://www.ine.es/jaxiT3/Tabla.htm?t=9958&L=0>. (Consultada el 29 de julio de 2019).

JORDA, V.; TRUEBA, C. y SARABIA, J. M. (2013): "Desigualdad multidimensional en el bienestar a nivel mundial mediante índices de entropía generalizada". En Estado del bienestar: sostenibilidad y reformas. XX Encuentro de Economía Pública (pp.1-37), Sevilla: Universidad de Sevilla.

KAI-YUEN, T. (2002): "Multidimensional Poverty Indices". Social Choice and Welfare, vol. 19, pp. 69-93.

LOZANO, A. (2014): "Desigualdad en la distribución de la renta y crecimiento económico", Barcelona: Universitat de Barcelona.

MARTINEZ, R. (2012): "Desigualdad y el nuevo índice de desarrollo humano", Cartas de Economía Aplicada, Grupo Taylor y Francis, vol.19, nº 6, pp. 533-535.

- MCGILLIVRAY, M. y PILLARISSETTI, J.R. (2004): "International inequality in well-being", *Journal of International Development*, vol.16, nº 4, pp. 563-574.
- MEDINA, F. (2001): "Consideraciones sobre el índice de Gini para medir la concentración del ingresos", Santiago de Chile: División de Estadística y Proyecciones Económicas.
- MOLINA, A.; AMATE, I. y GUARNIDO, A. (2013): "Crisis y desigualdad en la Unión Europea", *eXtoikos*, Instituto Econosperides, nº 11, pp. 51-53.
- MONDEJAR-JIMENEZ, J. y VARGAS-VARGAS, M. (2008): "Indicadores sintéticos: una revisión de los métodos de agregación", *Economía, sociedad y territorio*, El Colegio Mexiquense, A.C., vol.8, nº27, pp. 565-585.
- MORRISON, C. y MURTIN, F. (2007): "Education Inequalities and the Kuznets Curves: A global perspective since 1870", Paris: Escuela Económica de Paris, Laboratorio de Economía Aplicada.
- PÉREZ, R.; CASO, C.; RÍO, M.J. y LÓPEZ, A.J. (2011): *Introducción a la Estadística Económica*. [libro en línea] Disponible desde Internet en: <https://sites.google.com/a/uniovi.es/libros/iee>
- PILLARISSETTI, J.R. (1997): "An empirical note on inequality in world development indicators", *Applied Economics Letters*, vol.4, nº 3, pp. 145-147.
- Sen, A. (1981): "Poverty and Famines: An Essay on Entitlement and Deprivation", Oxford: Clarendon Press.
- Sen, A. (1985): "Commodities and Capabilities", Amsterdam: North-Holland. Reimpreso posteriormente en Delhi: Oxford University Press (1999).

