

REVISTA PRISMA SOCIAL N° 32

INVESTIGACIÓN SOCIAL SOBRE POLÍTICAS DEL CUIDADO Y LA DEPENDENCIA EN EUROPA E IBEROAMÉRICA

1^{ER} TRIMESTRE, ENERO 2021 | SECCIÓN TEMÁTICA | PP. 93-127

RECIBIDO: 1/11/2020 – ACEPTADO: 23/12/2020

ANÁLISIS MULTIFACTORIAL DE LA CALIDAD DE VIDA DE LA POBLACIÓN DE MAYOR EDAD EN EUROPA

A MULTI-FACTOR ANALYSIS OF THE QUALITY OF LIFE OF THE ELDERLY PEOPLE IN EUROPE

SONIA DE PAZ COBO / SONIA.DEPAZ@URJC.ES

DPTO. ECONOMÍA APLICADA I, UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS, ESPAÑA

MARINA ORTÍN FERNÁNDEZ / MORTINFE@EVERIS.COM

COLEGIO UNIVERSITARIO DE ESTUDIOS FINANCIEROS, ESPAÑA

MAYRA GOICOCHEA NEYRA / MJGOICOCHEA@INDRACOMPANY.COM

COLEGIO UNIVERSITARIO DE ESTUDIOS FINANCIEROS, ESPAÑA

Este documento utiliza datos de SHARE oleada 7 (<https://doi.org/10.6103/SHARE.w7.711>), ver Börsch-Supan *et al.* (2013) para obtener detalles metodológicos.

La recopilación de datos de SHARE ha sido financiada por la Comisión Europea a través del FP5 (QLK6-CT-2001-00360), FP6 (SHARE-I3: RII-CT-2006-062193, COMPARE: CIT5-CT-2005-028857, SHARELIFE: CIT4 -CT-2006-028812), FP7 (SHARE-PREP: GA N° 211909, SHARE-LEAP: GA N° 227822, SHARE M4: GA N° 261982, DASISH: GA N° 283646) y Horizonte 2020 (SHARE-DEV3 : GA N° 676536, COHESIÓN DE ACCIONES: GA N° 870628 ,SERISS: GA N° 654221, SSHOC: GA N° 823782) y por la DG Empleo, Asuntos Sociales e Inclusión. Financiamiento adicional del Ministerio de Educación e Investigación de Alemania, la Sociedad Max Planck para el Avance de la Ciencia, el Instituto Nacional sobre el Envejecimiento de EE. UU. (U01_AG09740-13S2, P01_AG005842, P01_AG08291, P30_AG12815, R21_AG025169, Y1-AG-4553-01, IAG_BSR06- 11, OGH4_04-064, HHSN271201300071C) y de varias fuentes de financiación nacionales. (ver www.share-project.org).



prisma
social
revista
de ciencias
sociales

RESUMEN

Como es sabido, el aumento de la esperanza de vida supone que más personas alcancen una edad en la que su salud física y mental se puede deteriorar. La vulnerabilidad de estas personas se manifiesta especialmente en la salud, y en la dificultad para satisfacer sus necesidades vitales. Estos hechos, junto al desarrollo del estado del bienestar, hacen necesario estudiar la calidad de vida de estas personas.

Mediante algoritmos supervisados aplicados a la encuesta SHARE (*The Survey of Health, Ageing and Retirement in Europe*), se identifican los factores principales que explican el bienestar de las personas que se declaran dependientes en Europa, interpretando los resultados mediante Shapley values.

La aportación fundamental proviene del estudio de la relación entre el gasto sanitario y la calidad de vida recogida por el indicador CASP-19. Se aborda el problema desde una doble perspectiva, cualitativa y cuantitativa. No se puede establecer una relación entre la calidad de vida y los sistemas sanitarios europeos (Beveridge, Bismarck o mixto), la naturaleza de quienes suministren el servicio sanitario o el grado de centralización. Sin embargo, desde un punto de vista cuantitativo, se puede concluir que existe relación entre el nivel de gasto público en materia de sanidad y el nivel de bienestar percibido.

PALABRAS CLAVE

Calidad de vida; bienestar; encuesta SHARE; CASP-19; algoritmos supervisados y no supervisados; arboles de decisión; análisis clúster.

ABSTRACT

As it is well known, the increase in life expectancy means that more people reach an age when their physical and mental health can deteriorate. The vulnerability of these people is especially reflected in their health, and in the difficulty to satisfy their vital needs. These facts, along with the development of the welfare state, make it necessary to study the quality of life of these people.

Supervised algorithms have been used on the SHARE survey (the Survey of Health, Ageing and Retirement in Europe) to identify the main factors that explain the well-being of people who declare themselves dependent in Europe. The results have been interpreted using Shapley Values.

The main contribution comes from the study of the relationship between health spending and quality of life collected by the CASP-19 indicator. The problem has been approached from a double perspective: qualitative and quantitative. While no relationship can be established between quality of life and European healthcare systems (Beveridge, Bismarck or mixed), the nature of those who provide health services or the degree of centralization, a relationship between the level of public spending on health and the level of perceived well-being has been found.

KEYWORDS

Quality of life; wellness, SHARE survey; CASP-19; supervised and unsupervised algorithms; decision trees; cluster analysis.

1. INTRODUCCIÓN

El envejecimiento de la población es una tendencia a largo plazo que comenzó hace varias décadas en Europa (Rodríguez *et al.*, 2012). Unas tasas de natalidad a lo largo del tiempo, bajas, y la mayor esperanza de vida, están transformando la forma de la pirámide de edad. El cambio más importante será la marcada transición hacia una estructura de población en el rango de mayor edad. Según la Oficina Europea de Estadística (Eurostat), se prevé que la proporción de personas de edad superior o igual a 80 años en la población de la UE-27 pase del 5,8% al 14,6%, entre 2019 y 2100 (Eurostat, 2020).

De este modo, el envejecimiento y la mayor prevalencia de enfermedades crónicas determinan perfiles de salud cada vez más complejos. La relación entre supervivencia y dependencia se hace evidente (Aranco *et al.*, 2018). De acuerdo con Clasificación Internacional del Funcionamiento, las Discapacidades y la Salud (CIF), de la Organización Mundial de la Salud (OMS):

La discapacidad está definida como el resultado de una compleja relación entre la condición de salud de una persona y sus factores personales, y los factores externos que representan las circunstancias en las que vive esa persona. A causa de esta relación, los distintos ambientes pueden tener efectos distintos en un individuo con una condición de salud. Un entorno con barreras, o sin facilitadores, restringirá el desempeño/realización del individuo; mientras que otros entornos que sean más facilitadores pueden incrementarlo. La sociedad puede dificultar el desempeño/realización de un individuo tanto porque cree barreras (ej. edificios inaccesibles) o porque no proporcione elementos facilitadores (ej. baja disponibilidad de dispositivos de ayuda). (OMS, 2001; p.18).

En definitiva, las personas con diversidad funcional (expresión referida a las personas con discapacidad siguiendo la definición anteriormente mencionada de la OMS), constituyen un sector de población heterogéneo, pero tienen en común que, en mayor o menor medida, precisan de garantías suplementarias para vivir con plenitud de derechos o para participar en igualdad de condiciones que el resto de la ciudadanía en la vida económica, social y cultural del país. De este modo, suele asociarse el avance de la edad con la dependencia funcional porque gran parte de las personas que presentan una diversidad funcional, se encuentran dentro del colectivo de personas en el rango de edad superior a 65 años; también es este el grupo de edad que presenta más diversidad o limitaciones en las actividades de la vida diaria.

La Comisión Europea (CE), estima que, en la actualidad, más de 100 millones de personas en la Unión sufren algún tipo de diversidad funcional, lo que es aproximadamente una quinta parte de su población (CE, 2020). Esta cifra se verá incrementada en el futuro, dada la tendencia demográfica actual, caracterizada por un aumento de la esperanza de vida de la población y el incremento de la prevalencia de enfermedades crónicas.

La vulnerabilidad de este colectivo se manifiesta especialmente en el ámbito de la salud, y en la dificultad para satisfacer estas necesidades. Se ha observado que estas personas presentan una mayor prevalencia de afecciones secundarias, comorbilidad, estilos de vida poco saludables y muerte prematura, respecto a la población general.

Esta realidad ha suscitado preocupación en diversos organismos internacionales, que han buscado regulación y diversas iniciativas para garantizar una participación plena de las personas

con limitaciones funcionales en la sociedad. De esta forma, la Carta de Derechos Fundamentales de la UE en su artículo 26, manifiesta que: «La Unión reconoce y respeta el derecho de las personas con discapacidad a beneficiarse de medidas que garanticen su autonomía, su integración social y profesional y su participación en la vida de la comunidad» (CE, 2000, p.399).

Por otra parte, el Tratado de funcionamiento de la Unión Europea, en su artículo 10, establece que: «En la definición y ejecución de sus políticas y acciones, la Unión tratará de luchar contra toda discriminación por razón de sexo, raza u origen étnico, religión o convicciones, discapacidad, edad u orientación sexual» (CE, 2010; p.326/53). Naciones Unidas también ha recogido esta realidad a través de su Convención sobre los Derechos de las Personas con limitaciones funcionales, cuyos principios orientadores incluyen la lucha contra la discriminación, incentivar la participación plena y efectiva en la sociedad, garantizar el respeto por la diferencia, asegurar la igualdad de oportunidades, la accesibilidad y la igualdad entre hombre y mujer.

De acuerdo con la legislación europea, los países de la Unión se han comprometido a llevar a cabo políticas dirigidas a mejorar la situación social y económica de las personas con limitaciones funcionales, implementado iniciativas como el Acta Europea de Accesibilidad, la Tarjeta Europea de Discapacidad o la Directiva 2000/78/CE relativa al establecimiento de un marco general para la igualdad de trato en el empleo y la ocupación. Asimismo, se han lanzado campañas de visibilización, a través de eventos anuales como el Día Internacional de las Personas con Discapacidad o el premio Ciudad Accesible. De igual forma, cabe destacar el apoyo técnico y financiero que ofrece la Unión a distintas organizaciones a través de, fundamentalmente los Fondos Estructurales y de Inversión Europeos.

Por último, cabe recordar la cobertura ofrecida por el Pilar europeo de derechos sociales que, en su tercer principio, establece:

Con independencia de su sexo, origen racial o étnico, religión o convicciones, discapacidad, edad u orientación sexual, toda persona tiene derecho a la igualdad de trato y de oportunidades en relación con el empleo, la protección social, la educación y el acceso a bienes y servicios a disposición del público. Debe fomentarse la igualdad de oportunidades de los grupos infrarrepresentados. (CE, 2017; p.11).

Ante la situación descrita, se profundiza en la línea sugerida por Carrasco-Campos, A., Martínez, L. C. y Moreno, A. (2013), redefiniendo en el estado de bienestar subjetivo en términos de gasto público, orientado a los servicios que se otorgan a la ciudadanía para satisfacer sus necesidades de cuidado. De este modo, se pretende identificar mediante técnicas de aprendizaje supervisado las características más relevantes del bienestar; y mediante técnicas no supervisadas, los grupos de países homogéneos en función del grado de bienestar autopercebido por sus habitantes. A partir de lo anterior se lleva a cabo la vinculación con las políticas sociales de los países, concretamente con el gasto público realizado en esta materia.

2. DISEÑO Y MÉTODO

Con el objeto de analizar la calidad de vida de la población en el rango de mayor edad en Europa, se recurrió a la Encuesta de Salud, Envejecimiento y Jubilación en Europa (*The Survey of Health, Ageing and Retirement in Europe*, SHARE), iniciativa que, mediante la elaboración de una base de datos, permite recoger y almacenar información sobre aspectos socioeconómicos, familiares y de salud de las personas de más de 50 años en 27 países. Este proyecto surge como respuesta a la necesidad de investigación del proceso de envejecimiento de la población europea. Constituye la primera ERIC (European Research Infrastructure Consortium), lo cual le dota de personalidad jurídica internacional, y es amparada por el marco legal europeo que facilita «el establecimiento y la gestión de infraestructuras científicas de interés estratégico» (SHARE, 2020).

La recopilación de datos se inició en 2004, con la primera oleada, donde participaron los países de Austria, Bélgica, Suiza, Alemania, Dinamarca, España, Francia, Grecia, Italia, Holanda, Suecia e Israel. Hoy, en la última actualización (Oleada 7), se añadieron a los países anteriores la República Checa, Polonia, Estonia, Hungría, Portugal, Eslovenia, Luxemburgo, Croacia, Bulgaria, Chipre, Finlandia, Letonia, Lituania, Malta, Rumania y Eslovaquia, mientras que Holanda dejó de participar en esta encuesta. En la última recopilación del 2017 se contó con la participación de 37153 participantes, de las cuales, en el estudio, se consideran solo los casos que presentan alguna limitación, que comprende a 37015 de ellos.

Dado el objetivo del estudio, esta encuesta resulta especialmente relevante, pues presenta un formulario único. Todos los países comparten el mismo cuestionario, facilitando así la comparabilidad y coherencia de los resultados. Adicionalmente, esta encuesta recoge información de distintos aspectos de la vida de los/as entrevistados/as, por lo que ofrece una imagen global de la situación, frente a los datos ofrecidos por otras encuestas, que se suelen centrar en un aspecto concreto. Cabe destacar las innovaciones ofrecidas por la séptima oleada de esta encuesta, en la que se diseñan módulos, por primera vez, para medir atributos de la personalidad y aspectos de la infancia. Asimismo, esta oleada introduce el uso de pantallas electrónicas que muestran el cronograma de acontecimientos de la vida de la persona encuestada, en distintos ámbitos. De esta forma, se puede observar el impacto de un evento en un dominio (familia) sobre otro (salud). Esta trazabilidad redundante en una mayor calidad del dato. (Börsch-Supan *et al.*, 2019).

Por lo expuesto con anterioridad, la relación entre envejecimiento y dependencia es evidente. De este modo, del análisis de la encuesta se utilizará el indicador GALL (Global Activity Limitation Index) para identificar a las personas que presentan algún tipo de diversidad funcional, de acuerdo con la literatura dominante (Juliá, 2016).

GALL es un indicador global basado en la salud auto percibida, que identifica la presencia de limitaciones en algún aspecto del desarrollo de las actividades de la vida diaria, durante al menos 6 meses. Este indicador consta de un único ítem, con tres grados de severidad ('gravemente limitado', 'limitado, pero sin gravedad' y 'no limitado').

Como todo indicador basado en la auto percepción, el indicador GALL adolece de las desventajas asociadas a la subjetividad: esta percepción puede estar sesgada por diversos factores, culturales o personales, lo que dificulta las posibilidades de comparación.

Con el objeto de obtener una aproximación a las condiciones de vida y el bienestar, se utilizará la escala CASP-19, que mide la calidad de vida en personas de edad adulta (CASP19,

2020). Esta medida surge como evolución de las métricas tradicionales, que se concentraban en los aspectos negativos del proceso de envejecimiento, siendo una medida confiable y válida de la calidad de vida (Hyde *et al.*, 2015). Se trata de una variable generada a partir de doce preguntas distribuidas en cuatro subescalas, cuyas siglas en inglés dan nombre a la variable: Control, Autonomía («Autonomy»), Autorrealización («Self-realization») y Placer («Pleasure»). Estas preguntas son respondidas en una escala de Likert de cuatro puntos ('A menudo' - 'A veces' - 'Casi nunca' - 'Nunca'). La suma de estas respuestas constituye la puntuación CASP, que oscila entre un mínimo de 12 y un máximo de 48 puntos.

Por las razones expuestas en el párrafo anterior, esta variable será considerada objetivo o *target* en las técnicas de aprendizaje supervisado y tendrá un papel protagonista en las técnicas de aprendizaje no supervisado. El epígrafe de análisis de datos recoge detalle de la composición de esta variable.

2.1. TÉCNICAS UTILIZADAS

El *Machine Learning* (ML) o aprendizaje automático es un campo de las ciencias de la computación que se encarga de «aprender» en virtud de un conjunto de datos, es decir, representa la estructura y generaliza el comportamiento de los datos. Las técnicas de ML se pueden dividir en algoritmos «Supervisados» (se utilizan datos de entrenamiento etiquetados o resultados esperados), «No supervisados» (los algoritmos deben encontrar patrones y estructuras adecuadas en los datos por sí mismos), y de «Aprendizaje Reforzado» (se utiliza prueba y error para descubrir las acciones que producen mayor recompensa) (AI Wiki, 2020).

Debido a que este análisis se basa en los aspectos que influyen en la calidad de vida de las personas encuestadas, se utilizan las siguientes técnicas:

- *Agrupación en clústeres (Clustering)*: es el proceso de agrupar las observaciones de un conjunto principal en segmentos (clústeres) según sus similitudes; la finalidad es que los objetos dentro de un determinado clúster sean similares, pero diferentes de los objetos de otro clúster (Han, 2011). Esta técnica ayuda a centrar el estudio en grupos e identificar los factores relevantes y hacer comparativas entre los diferentes clústeres.

Los algoritmos de *Clustering* se pueden clasificar en 3 categorías: métodos de particionamiento, que determinan el número k de grupos con la finalidad de optimizar una función basada a menudo en la distancia (silueta, WSS, entre otros). En los métodos jerárquicos se crea una descomposición jerárquica del conjunto de datos y puede ser representada por un dendrograma. Y los métodos basados en densidad, donde se buscan regiones densas en el espacio de datos que las separa de otro grupo por regiones de baja densidad.

En el presente trabajo se utilizan los siguientes algoritmos de segmentación para la asociación de observaciones: K-medias, tal vez el método de segmentación más popular. Inicialmente, «se seleccionan k centroides aleatoriamente; posteriormente, el algoritmo asigna todas las observaciones a los centroides cercanos y recalcula nuevos centroides en virtud las características de los grupos ensamblados» (Reusova, 2018). Y este proceso se repite hasta conseguir minimizar el error cuadrático, J , de acuerdo con:

$$J = \sum_{j=1}^k \sum_{i=1}^n \|x_i^{(j)} - c_j\|^2,$$

donde $\|x_i(j) - c_j\|^2$ es la medida de la distancia entre el punto $X_i(j)$ y el centroide C_j . En el método jerárquico aglomerativo, se inicia con n grupos, donde n es el número de observaciones, asumiendo que cada uno de ellos es su propio grupo separado. Luego, el algoritmo intentará encontrar los puntos de datos más similares y agruparlos, para que comiencen a formar grupos (Reusova, 2018).

- *Reducción de la Dimensionalidad*: estas técnicas transforman el espacio original de las observaciones (su «anchura», esto es, el número de características que las describen originalmente) en un nuevo espacio de menor dimensión. Se distinguen, entre otras, el análisis de componentes principales (PCA), el escalado multidimensional (MDS) y el análisis de componentes independientes (ICA). El Análisis Factorial de Datos Mixtos (FAMD) es el más apropiado en este caso debido a que las características son de diferentes tipos (se tienen valores en escala métrica y categóricas) (Kassambara, 2017).
- *Selección de Variables (Feature Selection)*: su finalidad es reducir el número de atributos del conjunto de datos, pero, a diferencia de la reducción de dimensionalidad, incluye o excluye los atributos presentes. Minimiza el ruido de los otros factores, aumenta el rendimiento de la predicción y otorga una mejor comprensión del modelo de predicción.
- Para este análisis en concreto, se emplean dos métodos:
 1. Árboles de decisión: este tipo de algoritmos presentan grandes ventajas, como son la alta interpretabilidad, la posibilidad de usar datos categóricos y numéricos simultáneamente y la poca sensibilidad a *outliers*.
 2. Random Forest (Boruta): un método tipo *wrapper* (Pathak, 2018), que duplica las variables, y, mediante un modelo clasificador, identifica los puntajes de importancia de las predictoras (Orellana, 2018). Este algoritmo es utilizado de control, para verificar que los resultados obtenidos en el árbol eran robustos.
- Comparaciones e interpretabilidad: En esta etapa se usan las pruebas de inferencia estadística para comprobar si hay diferencias significativas entre los clústeres y algunas técnicas de interpretabilidad que aportan sustento para confirmar las hipótesis.

Entre las pruebas estadísticas se emplearon las siguientes:

o *Prueba Chi-Cuadrado*, diseñada para datos categóricos para «comprobar la asociación entre dos variables, es decir, si las proporciones de una variable son diferentes dependiendo del valor que adquiera la otra variable» (Amat, 2016). También se le conoce como χ^2 de Pearson o prueba de la independencia, y «sus condiciones son: muestreo aleatorio, tamaño de muestra menor al 10% de la población y cada observación contribuye exclusivamente a uno de los niveles» (Amat, 2016). Dado que la prueba sólo contrasta si existe asociación entre las variables, es útil usar una medida de asociación para comprobar su fuerza. En el estudio, se emplea el estadístico V de Cramer que clasifica el tamaño del efecto de la siguiente manera: 0.1 (pequeño), 0.3 (mediano) y 0.5 (grande).

o *Prueba Kruskal-Wallis*, también conocida como prueba H , es la alternativa no paramétrica de la prueba de análisis de la varianza (ANOVA); la gran diferencia entre ambas es que la de Kruskal-Wallis se basa en comparar las medianas, mientras que ANOVA utiliza las medias (ANOVA necesita que las muestras estén distribuidas normalmente). Se aplica

en atributos como la edad, años de estudios, esperanza de vida entre otros, por su comportamiento ordenado y que no cumple con la condición de normalidad de ANOVA (Amat, 2016).

o Test de Mann-Whinney, que comprobara las diferencias entre pares de clústeres. (Amat, 2016).

o Test T, que detectara la diferencias entre las medias de los clústeres en virtud de un intervalo de confianza (Amat, 2016).

Como herramientas de interpretabilidad, se utiliza Shapley Values; es un método que se basa en la contribución marginal promedio de un valor en una característica para todas las coaliciones posibles. Este valor funciona tanto para la clasificación, si se trata de probabilidades, como para la regresión (Molnar, 2020). «Los valores de Shapley calculan la importancia de una característica comparando lo que predice un modelo con y sin la característica. Sin embargo, dado que el orden en el que un modelo ve las características puede afectar sus predicciones, esto se hace en cada orden posible, para que las características se comparen de manera justa.» (Tseng, 2018).

Por otro lado, del análisis de clústeres surge la necesidad de identificar los distintos segmentos creados. Como se ha señalado previamente, la determinación de la variable CASP viene influida por un conjunto de atributos de distinta naturaleza, principalmente de carácter económico y sociodemográfico. Por ello, se plantea si es posible vincular esta medida de bienestar con las políticas sociales de los países, concretamente, con el gasto público realizado en esta materia.

Tal y como se describe por el Consejo de la Unión Europea, los niveles de gasto en salud son el resultado de la interacción entre factores del lado de la demanda y factores del lado de la oferta, así como de la forma en que se financian y prestan los servicios de salud. (Progress Consulting S.r.l. & Living Prospects, 2012).

De este modo, se analizan los niveles de gasto en salud según los distintos factores planteados.

Desde el lado de la oferta, se efectúa el análisis desde tres perspectivas: fuentes de financiación, de la gestión y de la distribución competencial (Soldi, 2017). En función del sistema de financiación utilizado, se distinguen tres modelos de asistencia sanitaria diferenciados en la Unión Europea:

- Modelo Beveridge: en este sistema, la atención médica es brindada y financiada por el gobierno a través del pago de impuestos. También es conocido como el Sistema Nacional de Salud y generalmente brinda cobertura universal. En Europa, este modelo es adoptado por Chipre, Dinamarca, Finlandia, Irlanda, Italia, Letonia, Malta, Portugal, España, Suecia y Reino Unido (Gaeta *et al.*, 2017).
- Modelo Bismarck: se basa en la utilización de sistemas de seguros generalmente financiado conjuntamente por empresas empleadoras y, empleadas y/o empleados mediante una deducción en nómina. También se le conoce como Sistema de Seguro Social de Salud. Este modelo es adoptado en Bélgica, Estonia, Francia, Alemania, Lituania, Luxemburgo, Países Bajos, Polonia, República Checa, Rumania, Eslovaquia, Eslovenia y Hungría (Gaeta *et al.*, 2017).

- **Modelo Mixto:** La financiación privada de planes de seguros voluntarios o pagos por adelantado es significativa. También se conoce como Sistema de Seguro de Salud Privado. Los países europeos que han adoptado este sistema son Austria, Bulgaria, Grecia y Croacia (Gaeta *et al.*, 2017).

Atendiendo a la clasificación de modelos de servicios médicos, según sea su forma de financiación, el sistema de salud puede clasificarse en:

1. **Modelo público integrado:** tanto la financiación como los y las profesionales que prestan el servicio son públicos.
2. **Contrato público:** se combina financiación pública con proveedores privados de atención médica.
3. **Modelo privado:** se articula a través de seguros privados que, a su vez, contratan proveedores de atención médica privados.

Adicionalmente, se puede diferenciar entre distintos tipos de competencia sanitaria:

- **Centralización:** no se produce transferencia de poder, sino que la competencia es estatal y se gestiona de forma centralizada.
- **Descentralización:** se produce una transferencia de poder, desde el Estado a las distintas autoridades regionales.
- **Desconcentración:** si bien la competencia es de carácter estatal, esta se articula a través de agencias regionales.

En virtud de estos tres criterios, la OCDE procedió en 2010 a realizar un agrupamiento de los países en función de características comunes. De este estudio se desprendió que, desde un punto de vista de eficiencia, las agrupaciones de países en función a estas características muestran «mayores diferencias dentro de cada grupo institucional que entre grupos institucionales, lo que sugiere que no hay ningún tipo de sistema de salud que funcione mejor que otro.» (Progress Consulting S.r.l. & Living Prospects, 2012).

3. ANÁLISIS DE DATOS

En el estudio, se han utilizado los siguientes conjuntos de datos, procedentes de la séptima oleada de la encuesta:

- **Dataset 1:** variables generadas. A partir de las respuestas de los distintos módulos, se generan variables sintéticas que aglutinan las respuestas de varias cuestiones. Las técnicas de aprendizaje supervisado se nutrirán de este conjunto de datos, compuesto de 82 variables y 5.000 registros.
- **Dataset 2:** cuestiones de CASP. Se trata de doce variables, correspondientes a las cuestiones del módulo Activities, cuestiones 14 a 25. Este *dataset* será utilizado en las técnicas de *Clustering* (aprendizaje no supervisado). El conjunto de datos se compone de 12 variables y 5.000 registros.
- **Datasets adicionales:** se han utilizado diversos *datasets* supletorios de carácter macro. En concreto, se han valorado datos relativos al gasto público en diversidad funcional, gasto

público total en salud y datos sobre modalidades de financiación de los sistemas sanitarios. Los datos han sido extraídos de Eurostat y OCDE.

El diseño de esta encuesta hace que no todas las personas encuestadas respondan a todas las preguntas. Si bien esta decisión tiene sentido a efectos de eficiencia y ajuste a las características del sujeto, también supone una limitación a la hora de trabajar con los datos, puesto que las personas investigadoras se enfrentan a un alto volumen de valores ausentes. Por ello, se recurre a la utilización de variables generadas (*generated variables, GV*). Se trata de variables de carácter sintético, resultado de la combinación de respuestas de los distintos cuestionarios.

Véase, a título de ejemplo, la generación de la variable *EURO-D*: este atributo trata de identificar casos de depresión a través de la medición de variables como pesimismo, culpa, irritabilidad, apetito, concentración o tristeza, entre otros. Esta variable se configura a través de la puntuación de doce preguntas; la obtención de una puntuación igual o superior a cuatro apunta hacia la existencia de depresión. A partir de este resultado, se crea una segunda variable generada, de carácter binario, *eurodcat*, en la que se identifican los casos con una puntuación igual o superior a cuatro. De forma análoga, se configuran todas las variables generadas utilizadas en el presente análisis.

De la intersección de los distintos *dataset* de variables generadas y posterior eliminación de variables claramente irrelevantes y/o redundantes, y una vez realizadas las comprobaciones oportunas, se obtiene un *dataset* final que consta de 83 variables y 33.692 registros.

Dado el alto volumen de registros, se ha optado por realizar un muestreo estratificado del *Dataset 1* (Variables generadas) para obtener un total de 5000 registros. A través de este tipo de técnica, se garantiza el mantenimiento de la distribución de la variable objetivo (CASP).

La preparación del *Dataset 2*, se centra en la CASP-19 sobre los mismos registros, tratándose de una variable generada a partir de las cuestiones 14 a 25 del módulo *Activities* de la encuesta (SHARE, 2020).

Tras un análisis de la distribución de las respuestas, cabe destacar que las preguntas relacionadas con el área «placer» sobresalen por arrojar una gran mayoría de respuestas positivas. Este comportamiento se modera en el área autorrealización y autonomía, donde comienzan a apreciarse deficiencias (por ejemplo, el 47% de las personas encuestadas reportan falta de energía de forma diaria mientras que el 53% de las personas encuestadas refieren limitaciones financieras). Por último, cabe señalar que existen carencias notables en el área control, donde el 68% indica sentirse limitado/a por la edad y el 53% manifiesta sentir repetidamente que la situación escapa de su control.

Se verifica, asimismo, la independencia entre las distintas preguntas, a través del cálculo de la correlación policórica. La correlación policórica (Ilustración 1) es una medida de asociación entre variables ordinales, propuesta por Karl Pearson en 1900. Si bien se observa una ligera correlación entre las preguntas, son consideradas independientes, al no existir ninguna correlación superior a 0.6.

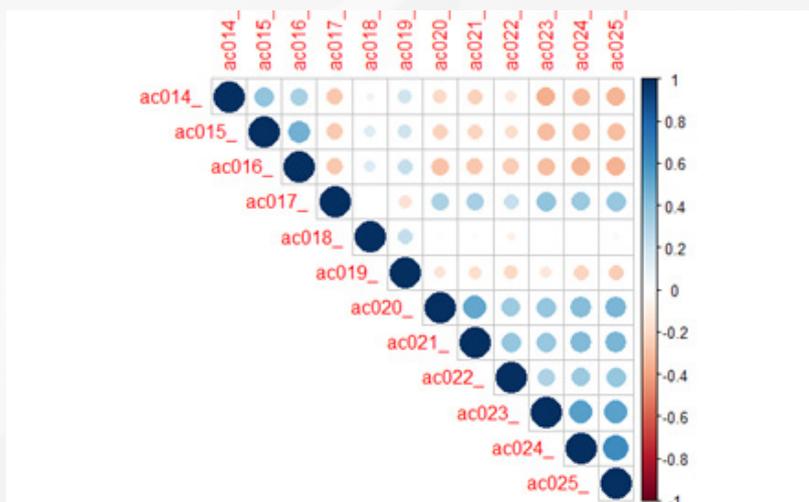
ILUSTRACIÓN 1 - DIAGRAMA DE CORRELACIÓN ENTRE PREGUNTAS AC

Diagrama de correlación en virtud los datos de la encuesta SHARE.
Fuente: elaboración propia

Por último, se procede al filtrado del *dataset*, a través del identificador de la persona participante de la encuesta (*mergeid*), de forma que los dos *datasets* contengan las mismas observaciones. Este conjunto de datos será utilizado en la técnica de aprendizaje no supervisado, con el objetivo de establecer los posibles clústeres.

3.1. ALGORITMOS SUPERVISADOS

Un árbol de decisión es un modelo de aprendizaje supervisado desarrollado por Breiman utilizado principalmente en problemas de clasificación. Este algoritmo presenta grandes ventajas, como son la alta interpretabilidad que ofrece, un gran desempeño para trabajar con relaciones no lineales y la posibilidad de utilizar una variable objetivo de naturaleza categórica o numérica (Breiman *et al.*, 1984).

Se define como variable objetivo en este trabajo la puntuación CASP, siendo la finalidad identificar cuáles son las variables con mayor importancia a la hora de determinar la puntuación CASP. Estos resultados serán utilizados en una fase posterior, para determinar si existen diferencias significativas entre clúster.

Sin embargo, y dado que los árboles de decisión tienen desventajas como son el sobreajuste e inestabilidad (Orellana, 2018), se comparan los resultados con el algoritmo de Boruta, basado en un modelo *Random Forest* (Pathak, 2018). Se obtiene la misma lista de variables relevantes.

Una primera aproximación a la distribución de la variable CASP permite apreciar un valor medio de 34.48 puntos, mientras que la moda se sitúa en 35 puntos. En cuanto al coeficiente de asimetría, se ha obtenido una medida de -0.21, por lo que existe una ligera asimetría negativa, es decir, la cola izquierda es ligeramente más larga que la derecha. Por último, y tomando la distribución normal como referencia, se concluye la presencia de una distribución platicúrtica, diferenciada por presentar un centro menos apuntado y unas colas menos gruesas.

Los resultados obtenidos (Ilustración 2) en el árbol de decisión reflejan que las variables más importantes en la determinación del CASP son una combinación de factores de carácter econó-

mico, sociodemográfico, rasgos de personalidad, capacidades motrices y capacidades cognitivas.

ILUSTRACIÓN 2 - LISTA DE VARIABLES EXPLICATIVAS

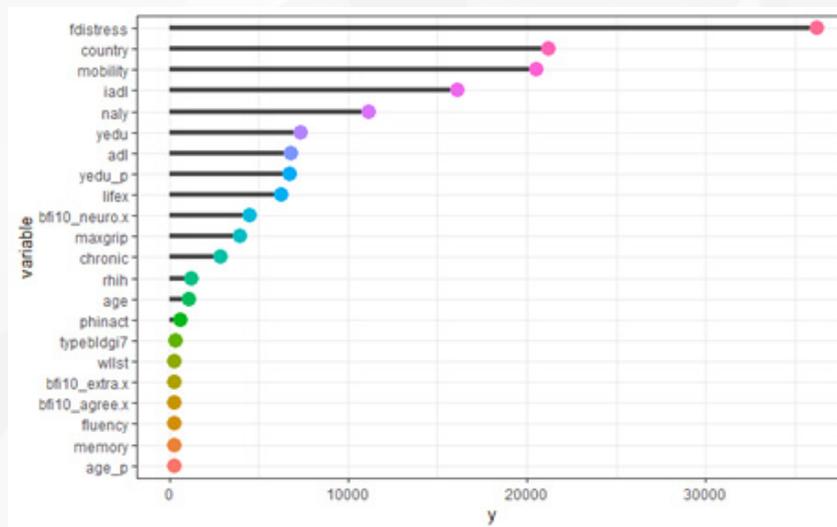


Diagrama en virtud los datos de la encuesta SHARE
Fuente: elaboración propia

Una selección de los atributos que presentan un mayor impacto en la medida CASP-19, en orden de importancia, son los siguientes:

- Capacidad para llegar a fin de mes (*fdistress*): esta variable se configura como la más relevante a la hora de determinar el bienestar de la población estudiada. Se trata de una variable categórica, con cuatro niveles.
- País (*country*): el país de residencia juega un papel fundamental en la determinación del CASP. Como se verá a continuación, existen importantes diferencias en el CASP promedio entre países, lo cual parece apuntar a que esta medida puede ser influida por aspectos culturales y sociales. Posteriormente, se analiza la posibilidad de que el gasto público en sanidad justifique la importancia de la variable país.
- Movilidad (*mobility*): se trata de una variable numérica que describe el número de limitaciones reportadas por la persona encuestada.
- Limitaciones para actividades instrumentales de la vida diaria (*iadi*): este atributo recoge el número de limitaciones reportadas en el ámbito de las actividades necesarias para vivir de forma independiente. Generalmente, suele englobar aspectos referentes a autonomía para hacer gestiones, controlar la medicación o mantener el hogar.
- Número de actividades realizadas el año anterior (*naly*): describe actividades de ocio o hobbies, en distintos ámbitos: voluntariado, cursos, clubs de actividades, involucración en vida política o lectura, entre otros.
- Años de formación (*yedu*): variable numérica que recoge el número total de años en los que la encuestada o el encuestado ha estudiado en una institución académica, desde la formación elemental hasta los grados más altos de formación.

- Limitaciones en vida diaria (*adl*): se trata del número de actividades básicas de autocuidado con las que el encuestado o la encuestada reporta dificultades. Se trata de acciones como la autonomía en la alimentación (ser capaz de llevar la comida a la boca, tragar), movilidad (ser capaz de levantarse o acostarse sin ayuda) e higiene.
- Años de formación de la pareja (*yedu_p*): de forma análoga a la variable *yedu*, este atributo describe cuántos años de formación ha cursado la pareja del entrevistado o de la entrevistada.
- Esperanza de vida (*lifex*): describe cuántos años se estima que va a vivir la persona encuestada.
- Neuroticismo (*bfi10_neuro*): se trata de un rasgo de personalidad caracterizado por la inestabilidad emocional; aquellas personas que reportan un alto nivel de neuroticismo suelen describir episodios frecuentes de ansiedad, unas altas tasas de preocupación, tensión y culpabilidad. Este atributo, en combinación con otros aspectos de la personalidad, determinan el comportamiento cognitivo y conductual de las personas.
- Máxima medida de agarre (*maxgrip*): los o las participantes de la encuesta, además de responder a una batería de preguntas, se someten a una serie de pruebas de movilidad y cognitivos. Esta variable describe la máxima puntuación obtenida en la medida de fuerza de agarre.
- Extraversión (*bfi10_extra*): otro de los rasgos de personalidad relevantes es la extraversión. Se trata de la cualidad del sujeto capaz de relacionarse socialmente con eficacia.
- Cordialidad (*bfi10_agree*): el tercer gran rasgo de la personalidad viene determinado por la cordialidad del sujeto. Esta característica se manifiesta a través de atributos como la amabilidad y comprensión. Esta variable está estrechamente relacionada, por tanto, con la empatía.
- Memoria (*memory*): calidad auto percibida de la propia memoria. Esta medida es subjetiva, si bien se complementa con pruebas objetivas durante la encuesta SHARE.
- Edad de la pareja (*age_p*): edad de la pareja de la persona encuestada, en el momento de la entrevista.

A continuación, se realiza un análisis exploratorio de las variables más representativas dentro de cada uno de los bloques identificados: económico, sociodemográfico, rasgos de personalidad, capacidades motrices y capacidades cognitivas.

Del análisis del bloque económico, la variable *fdistress* («facilidad para llegar a fin de mes») se configura como el factor más importante a la hora de determinar el CASP obtenido (Ilustración 3). Un análisis más profundo de esta variable, en relación con la variable objetivo permite apreciar un comportamiento discriminado entre grupos.

ILUSTRACIÓN 3 - VARIABLES ECONÓMICAS

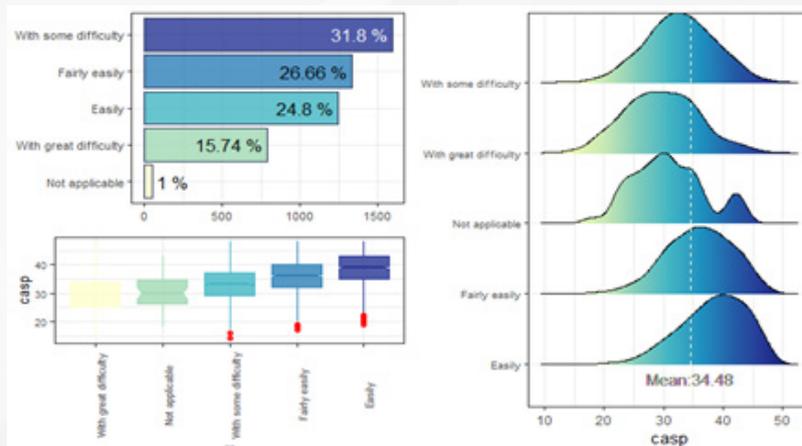


Diagrama en virtud de los datos de la encuesta SHARE
Fuente: elaboración propia

En primer lugar, en cuanto a la distribución de las respuestas, cabe señalar que el grupo mayoritario (31,8%) reporta llegar a final de mes «con cierta dificultad», seguido por aquellos que responden «con bastante facilidad» (26,66%) y «con facilidad» (24,8%). El colectivo que describe llegar a fin de mes con gran dificultad constituye el 15.74% de los casos. Asimismo, se aprecia un aumento en la puntuación CASP, en media, según la facilidad para llegar a fin de mes aumenta.

Bajo el bloque de variables sociodemográficas se engloban las variables que describen las características generales de una población (Ilustración 4). Algunas de las variables más importantes se englobarían en este epígrafe, como son el país de residencia, la edad y los años de educación recibida.

ILUSTRACIÓN 4 - VARIABLES SOCIODEMOGRÁFICAS

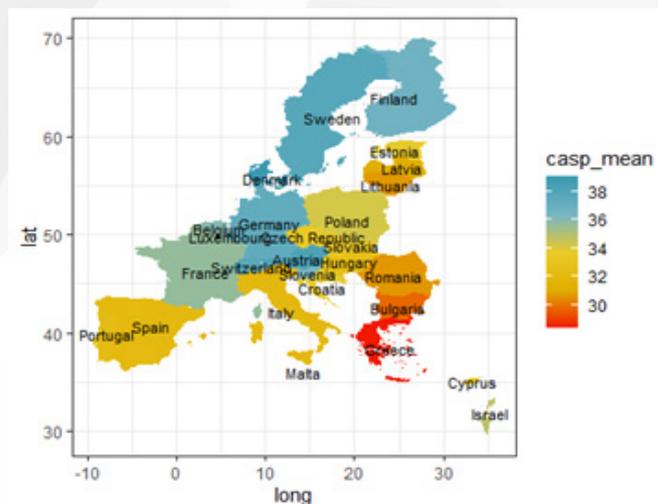


Diagrama en virtud de los datos de la encuesta SHARE
Fuente: elaboración propia

SHARE ha ido ampliando progresivamente el número de países participantes en la encuesta. La oleada 7, objeto de este estudio, contó con la participación de 26 países europeos e Israel. Como se observa a continuación, existen diferencias en la media de CASP por países; mientras que países como Suiza, Luxemburgo o Dinamarca presentan un alto CASP promedio, otros presentan una media sensiblemente inferior, como es el caso de Grecia, Bulgaria o Rumanía.

Los rasgos de personalidad (Ilustración 5) de la persona también juegan un papel fundamental en la determinación de la puntuación CASP. Especialmente, los aspectos relacionados al neuroticismo y, en menor medida, la extraversión y amabilidad del o de la participante de la encuesta.

ILUSTRACIÓN 5 - RASGOS DE PERSONALIDAD

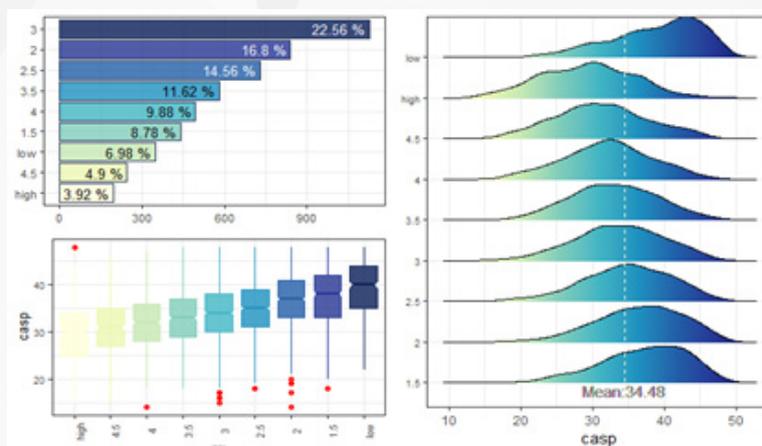


Diagrama en virtud de los datos de la encuesta SHARE
Fuente: elaboración propia

Véase el caso de la variable *bfi10_neuro* («Neuroticismo»). Se trata de un rasgo de personalidad que se define como inestabilidad emocional, caracterizado principalmente por llevar aparejado un alto grado de preocupación, ansiedad y culpabilidad.

Tras un estudio de la interacción entre la variable objetivo y la variable explicativa, se puede apreciar una clara mejora en la puntuación CASP según disminuye el nivel de neuroticismo reportado.

Las capacidades motrices (Ilustración 6) de la persona juegan un papel fundamental en la determinación del CASP. Este aspecto aparece de forma reiterada entre las variables con mayor importancia, a través de distintas variables como *mobility* (número de limitaciones en la movilidad), *iadl* (actividades instrumentales de la vida diaria) o *adl* (actividades de la vida diaria), entre otras. En el caso de la variable *mobility*, sólo el 25% de las personas encuestadas reporta no tener ninguna dificultad de movilidad. Este grupo presenta una mayor media de CASP, la cual cae progresivamente, según aumenta el número de limitaciones de movilidad.

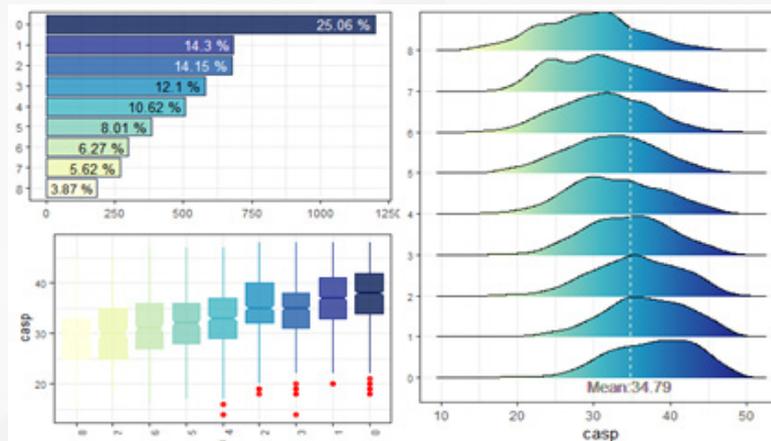
ILUSTRACIÓN 6 - CAPACIDADES MOTRICES

Diagrama en virtud de los datos de la encuesta SHARE
Fuente: elaboración propia

Los/as encuestados/as se someten, como parte de la entrevista, a una serie de pruebas en las que se miden las capacidades cognitivas del mismo. Se trata de una batería de pruebas referentes a la capacidad de memorización, fluidez, y capacidad auditiva. Los datos apuntan hacia la existencia de una relación positiva entre la obtención de buenas puntuaciones en estas pruebas - lo cual denota, por tanto, una buena capacidad cognitiva - y la obtención de una alta puntuación CASP.

3.2. ALGORITMOS NO SUPERVISADOS

Se realiza la asociación entre las observaciones para así formar los grupos de análisis con características similares. De esta forma, se comienza con las técnicas de reducción de la dimensión, para continuar con la agrupación en clústeres.

Mediante *Clustering* se agruparon las observaciones en virtud de sus similitudes en las preguntas del módulo *Activities*. En primer lugar, se prepararon los datos convirtiéndolos a numéricos y de rango ordinal (1: «Nunca», 2: «Pocas veces», 3: «A veces», 4: «A menudo»), posteriormente, se transformaron a un rango normalizado entre 0-1 con la finalidad de que los valores fuesen numéricos continuos (Han, 2020) y (Teknomo, 2015).

Como métrica se empleó la euclídea y los algoritmos evaluados fueron K-medias y jerárquico; el primero consiguió una agrupación que cumplía con los principales indicadores:

- Gráfico del codo (*elbow plot*): muestra cómo evoluciona la suma de cuadrados dentro del clúster según el número de clústeres (Reusova, 2018). Como se observan en los gráficos (Ilustraciones 7 y 8), a niveles de 3 o más grupos, el algoritmo de K-medias consigue menor valor que el jerárquico (cuanto menor valor es, más cercanas están las observaciones dentro de los grupos).

ILUSTRACIÓN 7 - GRÁFICO ELBOW DE K-MEDIAS

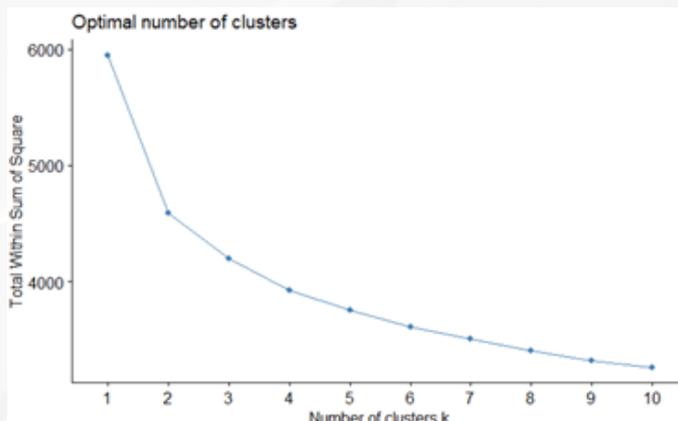


Diagrama considerando la distancia euclídea. Fuente: elaboración propia

ILUSTRACIÓN 8 - GRÁFICO ELBOW DEL MÉTODO JERÁRQUICO

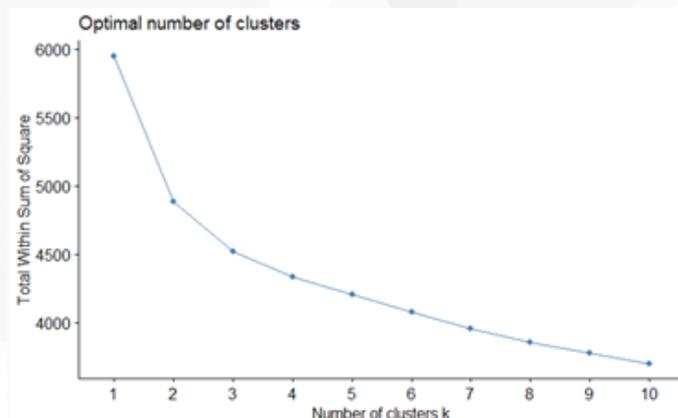


Diagrama en virtud de la distancia euclídea empleando el método de Ward D2. Fuente: elaboración propia

- Gráfico de silueta promedio (*average silhouette width plot*): el enfoque de silueta promedio mide la distancia de separación entre clústeres. Por tanto, el número óptimo de clústeres bajo este enfoque es el que maximiza la silueta promedio. El algoritmo de K-medias consigue mayor valor en silueta promedio que el jerárquico (Ilustraciones 9 y 10).

ILUSTRACIÓN 9 - GRÁFICO SILHOUETTE CON K-MEDIAS

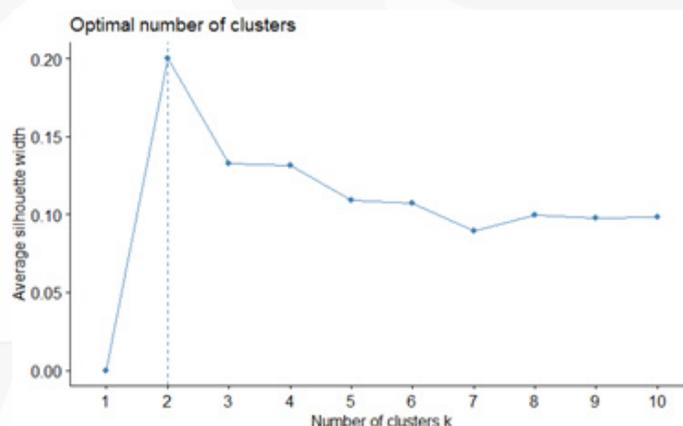


Diagrama considerando la distancia euclídea. Fuente: elaboración propia

ILUSTRACIÓN 10 - GRÁFICO SILHOUETTE DEL JERÁRQUICO

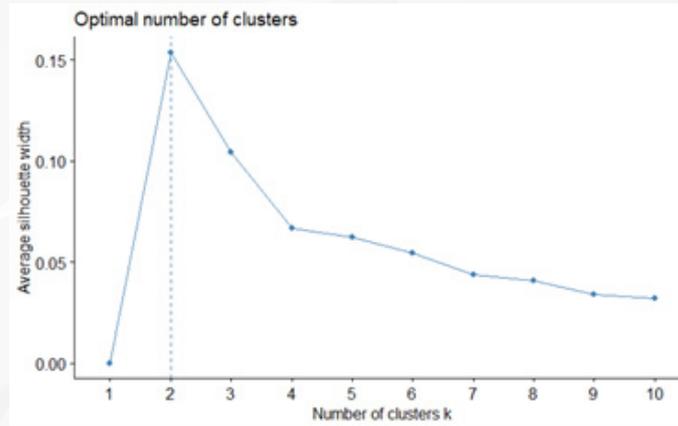


Diagrama en virtud de distancia euclídea empleando el método de Ward D2. Fuente: elaboración propia

- Estadístico de brecha (*GAP statistic plot*): el estadístico de brecha compara la variación intragrupo total para diferentes valores de k con los valores esperados bajo una distribución de referencia nula de los datos (es decir, una distribución sin agrupamiento obvio generada por simulación Montecarlo) (Tibshirani *et al.*, 2000). Según este enfoque, se elige el número que maximice el valor del estadístico. El algoritmo K-medias genera un valor de k cercano a 0.8 en 10 grupos, en cambio el algoritmo jerárquico encuentra el valor óptimo en 3 grupos con un estadístico de 0.755 (Ilustraciones 11 y 12).

ILUSTRACIÓN 11 -GRÁFICO ESTADÍSTICO GAP DE K-MEDIAS

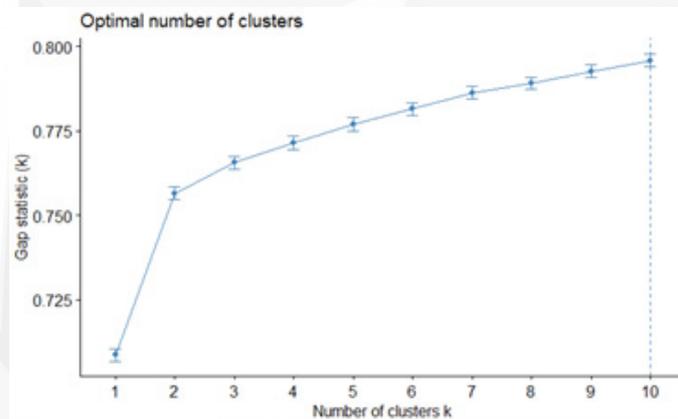


Diagrama considerando la distancia euclídea. Fuente: elaboración propia

ILUSTRACIÓN 12 - GRÁFICO ESTADÍSTICO GAP DEL JERÁRQUICO

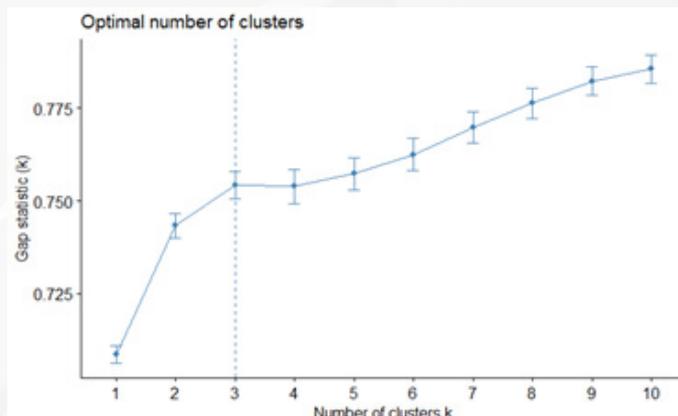


Diagrama en virtud de la distancia Euclídea empleando el método de Ward D2. Fuente: elaboración propia

Tomando en cuenta los tres indicadores anteriores, se eligió trabajar con 3 grupos. En la ilustración 13 se presentan los resultados.

ILUSTRACIÓN 13 - REPRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS CON 3 GRUPOS

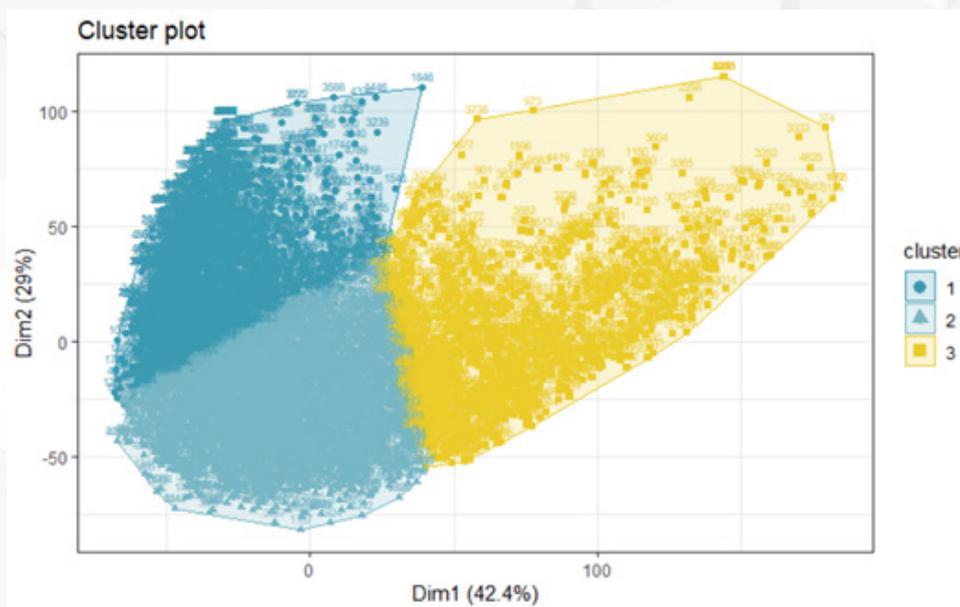


Gráfico considerando el algoritmo K-Medias de 3 grupos. Fuente: elaboración propia

Se observa un buen agrupamiento, con mínimos solapamientos entre los clústeres. Asimismo, en el diagrama de cajas entre los clústeres y el indicador CASP, se muestra una buena separación entre los cuantiles de los grupos (Ilustración 14).

ILUSTRACIÓN 14 - CASP VS CLÚSTERES

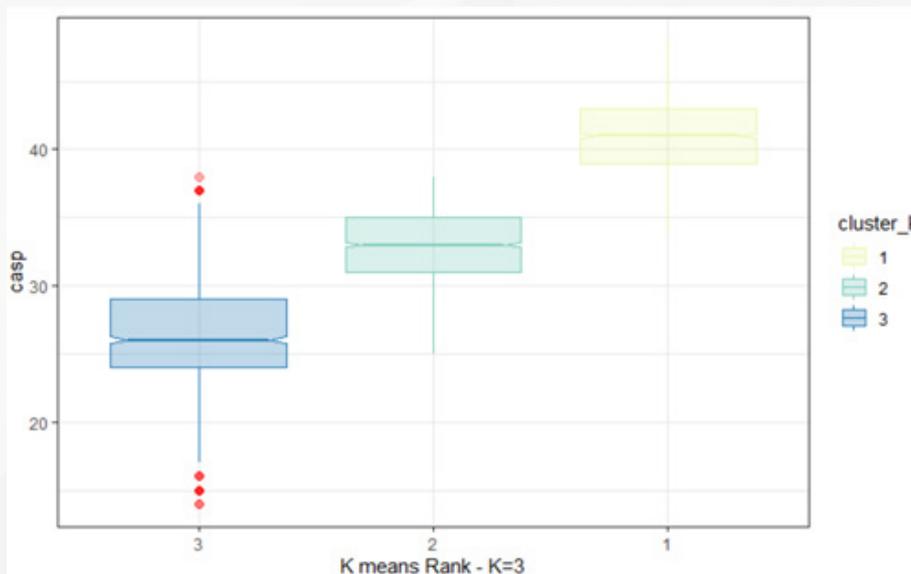


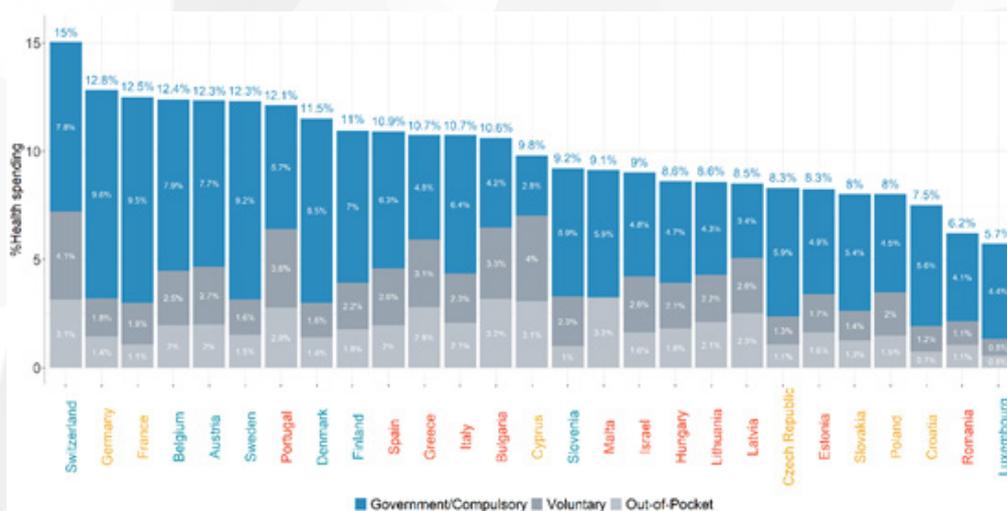
Gráfico en virtud de los resultados de K-medias de 3 grupos
Fuente: elaboración propia

3.3. VINCULACIÓN CON POLÍTICAS SOCIALES

Del análisis de los niveles de gasto en salud se obtienen los siguientes resultados:

La ilustración 15 muestra el gasto en salud y financiación (2017), y detalle de los clústeres obtenidos. Según la información proporcionada por la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE), el gasto sanitario en Malta se distribuye entre seguro nacional de salud y en costes «out-of-pocket» (gastos de bolsillo).

ILUSTRACIÓN 15 - GASTO EN SALUD Y FINANCIACIÓN EN 2017 (% GDP)

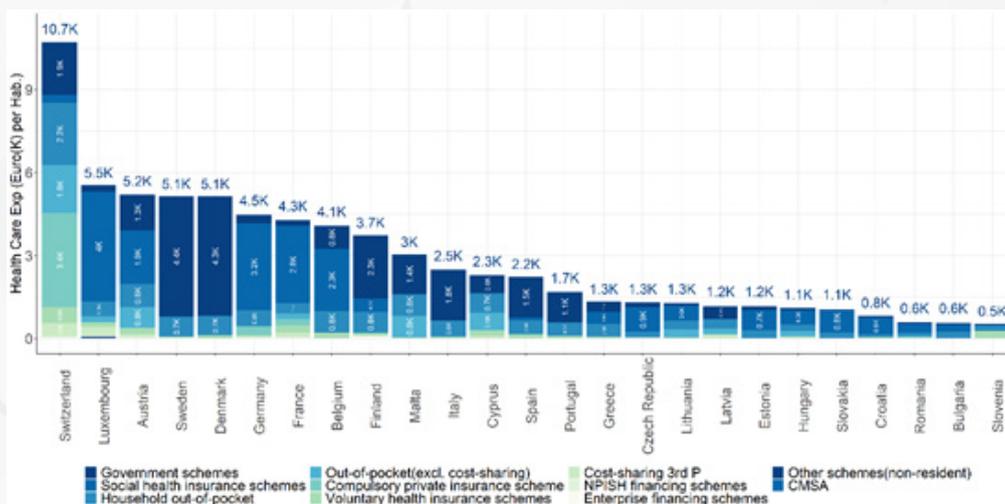


Fuente: elaboración propia a partir de los datos de Gastos en Salud en 2017 de la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OECD), 2017). Los colores dependen del Clúster (Mayor CASP: Azul a Menor CASP: Rojo)

Se observan desempeños heterogéneos dentro de los países que comparten modelo de financiación; de esta forma, dentro del modelo Beveridge, se encuentran países que ofrecen un CASP medio alto (Dinamarca, Suecia), medio (Chipre) y bajo (Malta, Letonia, Lituania).

En relación con el gasto de los estados en materia de sanidad, la ilustración 16 muestra el detalle de la inversión sanitaria en los países participantes de la encuesta en virtud de la información proporcionada por Eurostat, 2017.

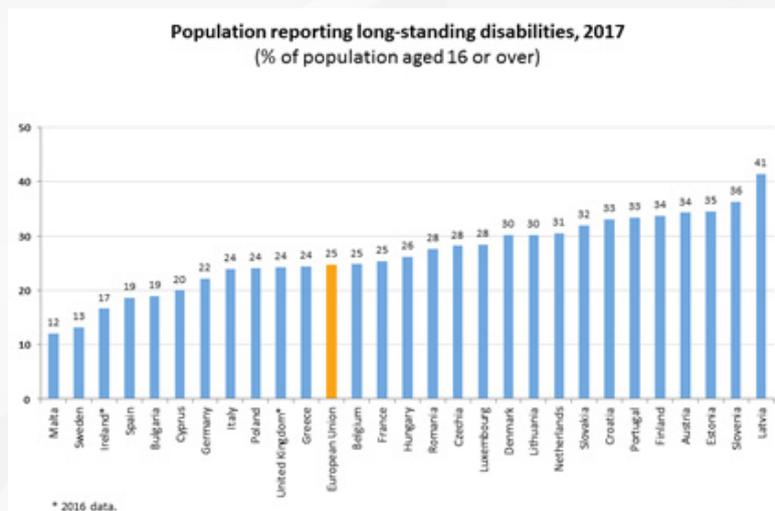
ILUSTRACIÓN 16 - GASTO SANITARIO POR ESQUEMA DE SALUD EN 2017 (EUROS POR HABITANTE)



Fuente: elaboración propia a partir de los datos de Gastos en Salud de la Eurostat (miles de euros por habitante)

Como se puede observar, la mayoría de los países favorecidos (Clúster 1) se encuentran en los gastos totales mayores a 8% de su PIB, a excepción de Luxemburgo que tiene un gasto total de 5.2%; sin embargo, cabe destacar la especial idiosincrasia del país – su carácter de centro financiero, lo que deriva en un elevado PIB – que justificaría este menor gasto, en términos porcentuales. Sin embargo, en términos de gasto por habitante se verifica que este Estado es uno de los que mayor gasto en sanidad realiza, sólo por detrás de Suiza.

Desde el punto de vista de la demanda, cabe señalar que la prevalencia de la diversidad funcional es heterogénea entre países. Como se puede observar (Ilustración 17), las tasas de prevalencia llegan a triplicarse; mientras que países como Malta o Suecia muestran tasas cercanas al 10%, otros como Letonia o Eslovenia alcanzan niveles superiores al 35%. La media de la Unión es considerablemente alta; uno de cada cuatro ciudadanos muestra algún tipo de diversidad funcional. Asimismo, cabe destacar la mayor prevalencia entre sexos; las mujeres son más propensas a presentar algún tipo de diversidad funcional (27%, frente al 22% de los hombres). Este fenómeno se observa de forma sistemática en el análisis de todos los países de la Unión.

ILUSTRACIÓN 17 - PREVALENCIA DE DIVERSIDAD FUNCIONAL

Fuente: Eurostat

Estas diferencias de incidencia, sin embargo, no parecen estar directamente relacionadas con el gasto público destinado a esta contingencia, como se puede observar en la posterior Ilustración 19. Como se verá a continuación, el gasto de los distintos países en estas partidas también es heterogéneo, y con unos esquemas de financiación muy dispares.

4. RESULTADOS

Una vez identificado el número óptimo de clústeres, se procede a verificar si existen diferencias significativas entre las variables más relevantes.

Se realizan, para cada atributo, la prueba Chi-Cuadrado (en el caso de variables categóricas), la de Kruskal-Wallis (para aquellas de naturaleza numérica), la prueba T de Student y la del coeficiente de V de Cramer. Todas las pruebas demuestran diferencias significativas entre los clústeres.

En primer lugar, entre los tres clústeres identificados, se detecta una distribución diferenciada en la puntuación CASP. De esta forma (TABLA 1), el clúster 1 (C1 – High CASP) presenta un valor mínimo de 34 puntos, ubicándose la media en 41.25 y la moda, en 39. En el clúster 2 (C2 – Medium CASP) el valor mínimo cae hasta los 25 puntos; la media también es sensiblemente inferior, situada en 32.94. La moda alcanza un valor de 34 puntos. Por último, el valor máximo hallado en este grupo es de 38 puntos CASP. En cuanto al clúster 3 (C3 – Low CASP), cabe señalar que este ofrece los resultados más pobres: el valor mínimo encontrado es de 14 puntos, la media se ubica en 26.33 y el máximo valor es 38. El valor más frecuente observado, son 27 puntos.

TABLA 1. MEDIDAS DE POSICIÓN DE CASP SEGÚN CLÚSTERES

	Clúster 1 (High CASP)	Clúster 2 (Medium CASP)	Clúster 3 (Low CASP)
Mínimo	34	25	14
Media	41,25	32,94	26,33
Moda	39	34	27
Mediana	41	33	26
Máximo	48	38	38

Fuente: elaboración propia

Mientras que, en los atributos sociodemográficos, se han encontrado diferencias significativas en los aspectos país, edad, años de formación, esperanza de vida y tipo de vivienda.

En cuanto a la variable país, se aprecia una mayor presencia en el clúster 1 de aquellos países con una mayor renta per cápita. De esta forma, Austria, Bélgica, Dinamarca, Luxemburgo, Suiza y Suecia aparecen de forma mayoritaria en este grupo. Por otra parte, el clúster 2 está formado por países como Italia, República Checa o Eslovaquia. El clúster 3 está conformado por los países menos favorecidos, como son Bulgaria, Grecia o Rumanía.

La variable edad también ha arrojado diferencias significativas entre clúster. Si bien los clústeres 1 y 2 muestran valores similares, el clúster 3 (asociado a un CASP inferior) arroja datos de una población sensiblemente más envejecida (TABLA 2).

TABLA 2. MEDIDAS DE POSICIÓN DE EDAD SEGÚN CLÚSTERES

	Clúster 1 (High CASP)	Clúster 2 (Medium CASP)	Clúster 3 (Low CASP)
Mínimo	43	44	48
Media	68,66	70,46	73,32
Moda	70	66	77
Mediana	68	70	74
Máximo	98	100	101

Fuente: elaboración propia

En cuanto a los años de formación (TABLA 3) cursados por los/as entrevistados/as, los registros correspondientes al clúster 1 ofrecen un nivel educativo superior, con una media de 11.7 años, frente al clúster 2 (10.4 años, de media) y el clúster 3 (9.33 años de educación media). Si bien la moda es igual entre los clústeres 1 y 2, existen diferencias significativas con el clúster 3, con una moda sensiblemente menor (12 años en los clústeres 1 y 2, frente a 8 años en el clúster 3).

TABLA 3. MEDIDAS DE POSICIÓN DE AÑOS DE FORMACIÓN SEGÚN CLÚSTERES

	Clúster 1 (High CASP)	Clúster 2 (Medium CASP)	Clúster 3 (Low CASP)
Mínimo	0	0	0
Media	11,7	10,4	9,3
Moda	12	12	8
Mediana	12	11	9
Máximo	25	28	24

Fuente: elaboración propia

Existen, asimismo, diferencias significativas en cuanto al tipo de vivienda informada por los/as encuestados/as: mientras que los sujetos pertenecientes al clúster 1 declaran vivir en una casa de una o más familias, los sujetos del clúster 3 suelen vivir en complejos habitacionales con ayuda a mayores o residencias. Las personas entrevistadas del clúster 2 suelen declinar esta pregunta.

En lo referente a los aspectos económicos, es necesario hacer alusión a la variable *fdistress* (facilidad para llegar a fin de mes). Mientras que las personas encuestadas en el clúster 1 refieren llegar a fin de mes «fácilmente», aquellas englobadas en el clúster 2 suelen experimentar algunas dificultades. Por último, se ha detectado que los hogares del clúster 3 tienen gran dificultad para llegar a fin de mes.

La movilidad, y en concreto, el número de limitaciones sufridas en este aspecto es una de las piezas fundamentales para comprender las necesidades de este colectivo, y dar una respuesta efectiva a las mismas.

En este sentido, se aprecian diferencias significativas entre los distintos clústeres (TABLA 4); las personas entrevistadas del clúster 1 presentan un menor número de limitaciones en media, en comparación con el clúster 2. Estas diferencias se acentúan aún más en el caso del clúster 3. Asimismo, cabe destacar que, en el caso de los clústeres 1 y 2, es frecuente la ausencia limitaciones a la movilidad (es decir, la moda es cero), mientras que en el clúster 3, el valor más repetido – la moda – es cuatro.

TABLA 4. MEDIDAS DE POSICIÓN DE MOVILIDAD SEGÚN CLÚSTERES

	Clúster 1 (High CASP)	Clúster 2 (Medium CASP)	Clúster 3 (Low CASP)
Mínimo	0	0	0
Media	1,77	2,98	4,99
Moda	0	0	4
Mediana	1	3	5
Máximo	10	10	10

Fuente: elaboración propia

Otros de los atributos imprescindibles para comprender las necesidades de las personas diversidad funcional es el número de limitaciones en actividades básicas de la vida diaria (ABVD) a las que se enfrentan. Estas son todas aquellas tareas imprescindibles para la supervivencia y orientadas al autocuidado. Se suelen agrupar en cinco categorías: alimentación, aseo e higiene, vestido, movilidad y sueño. Si bien lo habitual es que las personas no tengan dificultades en este sentido, la media aumenta según cambia de clúster (TABLA 5).

TABLA 5. MEDIDAS DE POSICIÓN DE ACTIVIDAD BÁSICAS DE LA VIDA DIARIA SEGÚN CLÚSTERES

	Clúster 1 (High CASP)	Clúster 2 (Medium CASP)	Clúster 3 (Low CASP)
Mínimo	0	0	0
Media	0,15	0,36	1,11
Moda	0	0	0
Mediana	0	0	0
Máximo	6	6	6

Fuente: elaboración propia

Estrechamente ligadas a la variable anterior se encuentran las actividades instrumentales para la vida diaria (AIVD), que hacen referencia a aquellas actividades necesarias para llevar una vida independiente (por ejemplo, cocinar o controlar las finanzas). Si bien, la moda se encuentra en el cero para los tres clústeres, la media varía considerablemente entre los tres grupos (TABLA 6).

TABLA 6. MEDIDAS DE POSICIÓN DE ACTIVIDADES INSTRUMENTALES DE LA VIDA DIARIA SEGÚN CLÚSTERES

	Clúster 1 (High CASP)	Clúster 2 (Medium CASP)	Clúster 3 (Low CASP)
Mínimo	0	0	0
Media	0.29	0.75	2,21
Moda	0	0	0
Mediana	0	0	0
Máximo	9	9	9

Fuente: elaboración propia

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2018), las personas con diversidad funcional tienen una frecuencia más elevada de comportamientos nocivos como el tabaquismo, una alimentación malsana e inactividad física. El análisis del comportamiento de esta variable (TABLA 7) arroja información interesante: los sujetos del clúster 1 (asociado a un mayor CASP) responden negativamente a la pregunta sobre inactividad física, y refieren haber realizado entre tres y seis actividades el año pasado. En el extremo contrario, los sujetos del clúster 3, que en media tienen un CASP inferior, sí se consideran inactivos y no declaran haber realizado ninguna actividad el año anterior. En cuanto al clúster 2, si bien se informa sobre la realización de una actividad el año pasado, declinan la pregunta sobre la inactividad física.

TABLA 7. INACTIVIDAD FÍSICA VS NUMERO DE ACTIVIDADES AÑO ANTERIOR

	Clúster 1 (High CASP)	Clúster 2 (Medium CASP)	Clúster 3 (Low CASP)
Inactividad física	No	Sí/No	Sí
Número de actividades año anterior	3-6	1	0

Fuente: elaboración propia

Como también se expuso anteriormente, las personas con diversidad funcional tienen una mayor propensión a presentar afecciones secundarias y comorbilidad. Las afecciones secundarias son aquellas relacionadas con la enfermedad principal y derivada de esta. Por otra parte, la comorbilidad engloba todas aquellas afecciones no relacionadas con la diversidad funcional pero que se suman a ella. Por ello, resulta fundamental el estudio del número de enfermedades crónicas. Se ha observado (TABLA 8) una menor incidencia de enfermedades crónicas en el clúster 1, donde la moda se sitúa en 1 y la media, en 2.22. En cuanto al clúster 2 y 3, aunque la moda se sitúa en 2 para ambos grupos, existen diferencias significativas en la media y la mediana. Asimismo, cabe destacar que el número máximo de enfermedades crónicas observadas aumenta según cae el CASP.

TABLA 8. MEDIDAS DE POSICIÓN DE ENFERMEDADES CRÓNICAS SEGÚN CLÚSTERES

	Clúster 1 (High CASP)	Clúster 2 (Medium CASP)	Clúster 3 (Low CASP)
Mínimo	0	0	0
Media	2,212	2,669	3,211
Moda	1	2	2
Mediana	2	2	3
Máximo	9	10	12

Fuente: elaboración propia

Los rasgos de personalidad (TABLA 9) también han sido tenidos en cuenta en la elaboración de este trabajo. En concreto, se incluyeron, siguiendo la taxonomía del modelo Big 5 personality traits, las siguientes dimensiones: extraversión (*extraversion*), neuroticismo (*neuroticism*), amabilidad (*agreeableness*), escrupulosidad (*Conscientiousness*) y apertura a la experiencia (*Openness*). De estos cinco atributos, se obtuvo que tres de ellos desempeñaban un papel importante en la determinación del CASP: el nivel de neuroticismo, extraversión y amabilidad de la persona encuestada.

TABLA 9. CARACTERÍSTICAS DE LOS RASGOS DE PERSONALIDAD SEGÚN CLÚSTERES

	Clúster 1 (High CASP)	Clúster 2 (Medium CASP)	Clúster 3 (Low CASP)
Neuroticismo	1.5-2 Low	3-4	3.5-4.5 High
Extraversión	4-4.5 High	2.5-3.5	1.5-2.5 Low
Cordialidad	4 - 4.5 High	2-3	1.5-2.5

Fuente: elaboración propia

Se ha detectado que existen diferencias significativas en estos atributos entre los distintos clústeres. De esta forma, los sujetos del clúster 1 – que, en media, tienen el CASP más alto – ofrecen bajos niveles de neuroticismo y altos índices de extraversión y amabilidad. Estos valores se moderan en el clúster 2 – asociado a un valor CASP medio – donde se hallan valores medios de los tres atributos, y se revierten completamente en el último grupo (clúster 3), donde se aprecia un alto nivel de neuroticismo y unos valores de extraversión y amabilidad más bajos.

Por otra parte, como parte de la entrevista, los/as encuestados/as deben hacer una valoración subjetiva de sus capacidades de memoria, lectura, escritura y orientación, que más tarde se completan con pruebas objetivas, relacionadas con las capacidades motrices y cognitivas.

En este sentido, se han obtenido resultados (TABLA 10) significativamente diferentes entre clúster, siendo mejor la puntuación en aquellos/as con un CASP asociado alto.

TABLA 10. RESULTADOS DE LAS PRUEBAS SEGÚN CLÚSTERES

	Clúster 1 (High CASP)	Clúster 2 (Medium CASP)	Clúster 3 (Low CASP)
Test de fuerza	25-47 48+	<=24 25-47	<=24 No aplica
Test de palabras	Min: 0 Media: 4,16 Mediana:4 Max: 10	Min: 0 Media: 3,25 Mediana: 3 Max: 10	Min: 0 Media: 2,48 Mediana: 2 Max: 10
Prueba de fluidez	21-30 31-40	11-40	<=10
Autovaloración de memoria	Bueno Muy Bueno Excelente	Regular	Pobre Regular

Fuente: elaboración propia

Asimismo, del estudio de la contribución de las variables para encontrar las diferencias relevantes entre los clústeres 1 y 3, resulta lo siguiente:

Con los datos de los clústeres 1 y 3, y tras generar una variable objetivo con valores booleanos (Verdadero si la observación pertenece al clúster 1 y Falso: perteneciente al clúster 3) convirtiendo las variables en binarias (valores 0 o 1), se entrenó un modelo XGBOOST, y mediante la gráfica generada del análisis Shapley Values, se obtuvieron los siguientes resultados (Ilustración 18).

ILUSTRACIÓN 18- RESUMEN SHAPLEY VALUES

Gráfico en virtud de los resultados. Fuente: elaboración propia

1. Las características «Movilidad» y «actividades instrumentales para la vida diaria (AIVD)» contribuyen de forma indirecta al valor CASP, es decir, si se tiene menor ocurrencia en estas variables habrá más posibilidades de que la persona se encuentre en mejores circunstancias.
2. Otro aspecto relevante e indiscutible, es que si la persona encuestada tiene dificultades económicas tendrá menor probabilidad de pertenecer al clúster 1.
3. Por otro lado, si la esperanza de vida que percibe es mayor a 60 años, tendrá más opciones de encontrarse en el clúster 1 (más favorecido).

4.1. RESULTADOS MACRO

Del análisis de los niveles de gasto en salud se obtienen los siguientes resultados:

Desde el lado de la demanda, como se vio anteriormente, la prevalencia de las limitaciones funcionales es heterogénea entre países; sin embargo, tras la realización de pruebas de contraste (TABLA 11), no se aprecia una relación entre la tasa de limitaciones funcionales reportada por los países y el CASP medio asociado.

TABLA 11. RESULTADOS DE PRUEBAS DE CONTRASTE

Prueba Vs CASP	Kruskal-Wallis chi-cuadrado	Grados de libertad	P-Valor
Prevalencia de limitaciones funcionales	0.82051	1	0.365
Modelos de Financiación Sanitaria	0.92815	2	0.6287
Competencia Sanitaria	3.4188	2	0.181
Gasto Sanitario	8.6272	1	0.003312

Fuente: elaboración propia

Por otra parte, como se recoge anteriormente desde el punto de vista de la oferta se puede analizar desde tres perspectivas: fuentes de financiación, de la gestión y de la distribución competencial.

En primer lugar, en cuanto a los modelos de financiación se observan desempeños heterogéneos dentro de los países que comparten modelo de financiación; de esta forma, dentro del modelo Beveridge, se encuentran países que ofrecen un CASP medio alto (Dinamarca, Suecia), medio (Chipre) y bajo (Malta, Letonia, Lituania).

De la misma forma, en el modelo Bismarck se hallan países que, bajo la taxonomía propuesta, se encontrarían en el clúster 1 (Luxemburgo, Bélgica), clúster 2 (Alemania, Francia) y clúster 3 (Rumanía, Hungría).

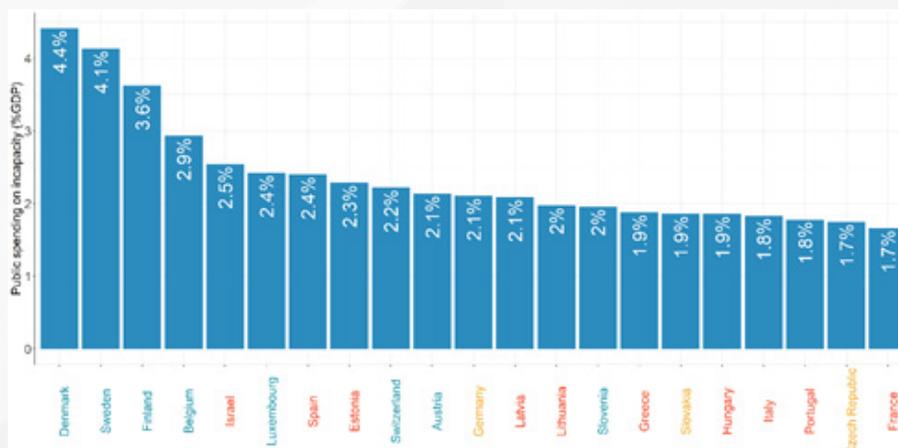
De este modo, y tras la realización de la prueba estadística Kruskal Wallis (TABLA 11), se deriva que no existe una asociación entre el nivel de CASP medio del país y el modelo de financiación.

Por otra parte, del análisis de la competencia sanitaria se obtienen resultados congruentes con los obtenidos por la OCDE (TABLA 11), ya que la clasificación propuesta no se corresponde con ninguno de los criterios de centralización, descentralización y desconcentración. Por lo tanto, no se puede concluir que el nivel de CASP medio del país tenga una relación inequívoca con la forma de distribución competencial o tipo de gestión.

Dado que, como se ha visto, el nivel de CASP no depende del sistema de salud del país de residencia ni del modelo de competencia sanitaria, resulta necesario conocer si el nivel de gasto público en sanidad, y más concretamente, en diversidad funcional, es determinante en la calidad de vida de la población.

La ilustración 19 recoge los países según la proporción de gasto público en diversidad funcional del año 2015 y los clústeres anteriormente. Como se observa, los países menos favorecidos tienen una tasa de inversión menor a 3%; por lo tanto, se concluye que el gasto público en materia de sanidad parece tener una asociación con CASP.

ILUSTRACIÓN 19 - GASTO EN DIVERSIDAD FUNCIONAL POR ESQUEMA DE SALUD EN 2017 (EURO POR HABITANTE)



Fuente: Gráfico basado en los datos de OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), 2015), expresado en miles de euros por habitantes

5. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

En 2020, una de cada cuatro personas en la Unión Europea presenta algún tipo de diversidad funcional (CE, 2020). Las personas con diversidad funcional constituyen un grupo heterogéneo, pero todas precisan en mayor o menor medida de garantías suplementarias para vivir con plenitud de derechos o para participar en igualdad de condiciones que el resto de la ciudadanía. Esta circunstancia, junto a las tendencias demográficas actuales, ha suscitado el interés de investigadores y Organismos Internacionales, desembocando en abundante literatura y legislación en la materia (CE, 2000).

Ante la situación descrita, se identifican las características más relevantes del bienestar y grupos de países homogéneos, en función del grado de bienestar autopercebido por sus habitantes. A partir de lo anterior se realiza la vinculación con las políticas sociales de los países, concretamente con el gasto público realizado en esta materia.

Mediante técnicas de aprendizaje supervisado, se ha ahondado en los factores principales que justifican el bienestar de las personas de mayor edad con diversidad funcional. Los resultados apuntan a que no existe una causa única, sino que el bienestar de este colectivo depende de una combinación de factores económicos, sociodemográficos, rasgos de personalidad y capacidades motrices y cognitivas de la persona. Si bien se trata de atributos muy dispares, todos parecen enraizar en un elemento común: la salud y el acceso a esta. De esta forma, las personas que muestran dificultades económicas tienen un peor acceso a los/as especialistas, si estos no son ofrecidos por el sistema público. Estas/os especialistas, a su vez, pueden ofrecer mejoras no sólo en el ámbito de las capacidades motrices, sino también en el mantenimiento de las capacidades cognitivas e, incluso, en la modulación de los rasgos de personalidad, lo cual redundará en una mejora de la calidad de vida.

Tras la identificación de estas características, mediante técnicas de aprendizaje no supervisado y tras realizar una segmentación en grupos de los sujetos objeto de estudio, se han identifi-

cado tres clústeres. Se observan diferencias significativas en todos los atributos anteriormente mencionados, lo cual invita a pensar que, como se apunta anteriormente, existe un elemento subyacente que justifica estas diferencias: el gasto en sanidad.

El análisis del gasto en sanidad ha sido abordado desde una doble perspectiva, cualitativa y cuantitativa. Se ha observado que, desde un punto de vista cualitativo, no se puede establecer una relación entre la clasificación propuesta en este trabajo y los sistemas sanitarios europeos atendiendo a su esquema de financiación (Beveridge, Bismarck o mixto), la naturaleza pública o privada de quienes suministren el servicio sanitario, o el grado de centralización de la competencia. Sin embargo, desde un punto de vista cuantitativo, se puede concluir que existe una correlación positiva entre el nivel de gasto público en materia de sanidad y el nivel de bienestar reportado por las personas con diversidad funcional. Se ha observado que aquellos países con un gasto sanitario superior al 8% de su PIB tienden a mostrar un CASP promedio superior.

Como futuras investigaciones, y dado que la diversidad funcional es una afección heterogénea, como se ha visto, en la que se engloban necesidades muy dispares, habría que dirigirse hacia el análisis de la prevalencia de las distintas afecciones por país y el estudio de las necesidades específicas según el tipo de diversidad funcional, de forma que se pueda optimizar la composición de las partidas dentro del gasto sanitario total del país.

6. REFERENCIAS

- AI Wiki, (2020). *Supervised, Unsupervised, & Reinforcement Learning*. <https://docs.paperspace.com/machine-learning/wiki/supervised-unsupervised-and-reinforcement-learning>
- Amat, J. (2016). *Kruskal-Wallis test*. RPubS. https://rpubs.com/Joaquin_AR/219504
- Aranco, N., Stampini, M., Ibararán, P. & Medellín, N. (2018). *Panorama de envejecimiento y dependencia en América Latina y el Caribe*. Banco Interamericano de Desarrollo. IDB-PB-273. <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Panorama-de-envejecimiento-y-dependencia-en-America-Latina-y-el-Caribe.pdf>
- Börsch-Supan, A., Brandt, M., Hunkler, C., Kneip, T., Korbmacher, J., Malter, F., Schaan, B., Stuck, S. & Zuber, S. (2013). Data Resource Profile: The Survey of Health, Ageing and Retirement in Europe (SHARE). *International Journal of Epidemiology*. <https://doi.org/10.1093/ije/dyt088>
- Börsch-Supan, A., Bristle, J., Andersen-Ranberg, K., Brugiavini, A., Jusot, F., Litwin, H. & Weber, G. (eds.). (2019). *Health and socio-economic status over the life course: First results from SHARE Waves 6 and 7*. De Gruyter. <https://doi.org/10.1515/9783110617245>
- Breiman, L., Friedman, J.H., Olshen, R.A. & Stone, C.J. (1984). *Classification and Regression Trees*. Taylor & Francis Group. <https://doi.org/10.1201/9781315139470>
- Carrasco-Campos, A., Martínez, L. C., Moreno, A. (2013). Revisión crítica de la medición del bienestar desde una perspectiva interdisciplinar. *Prisma Social*. Núm. 11 Pág. 91-122. <http://www.isdfundacion.org/publicaciones/revista/numeros/11/secciones/tematica/pdf/t-04-medicion-bienestar-91-122.pdf>
- Casas, P., (2019). *A gentle introduction to SHAP values in R* (R-bloggers). Disponible en: <https://www.r-bloggers.com/a-gentle-introduction-to-shap-values-in-r/>.
- CASP19. (2020). <https://casp19.com/background>
- Comisión Europea (CE). (2000). *Carta de los Derechos Fundamentales de la Unión Europea*. https://eur-lex.europa.eu/eli/treaty/char_2016/oj
- Comisión Europea (CE). (2010). *Tratado de funcionamiento de la Unión Europea*. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:12012E/TXT&from=ES>
- Comisión Europea (CE). (2017). *Pilar europeo de derechos sociales*. https://www.educacion-yfp.gob.es/dam/jcr:914b1a2e-a293-495d-a51d-95006a47f148/EPSR-booklet_es.pdf
- Comisión Europea (CE). (2020). <https://ec.europa.eu/social/main.jsp?langId=es&catId=1137>
- Encuesta de Salud, Envejecimiento y Jubilación en Europa (SHARE), (2020). <http://www.share-project.org/home0.html>
- Gaeta, M., Campanella, F., Capasso, L., Schifino, G.M., Gentile, L., Banfi, G., Pelissero, G. & Ricci, C. (2017). An overview of different health indicators used in the European Health Systems. *Journal of Preventive Medicine and Hygiene*. 58,2. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5584080/pdf/2421-4248-58-E114.pdf>

Han, J., (2020). *Distance between Categorical Attributes Ordinal Attributes and Mixed Types*. Coursera. <https://www.coursera.org/lecture/cluster-analysis/2-4-distance-between-categorical-attributes-ordinal-attributes-and-mixed-types-KnvRC>

Hyde, M., Higgs, P., Wiggins, RD. & Blane, D. (2015). A decade of research using the CASP scale: key findings and future directions. *Aging Ment Health*, Jul;19(7):571-5. <https://doi.org/10.1080/13607863.2015.1018868>

Juliá, R. (2016). *Validez del indicador general de limitación de la actividad (GALI) para medir funcionamiento en la población. Un análisis comparativo con salud percibida, a través de encuestas de salud de España*. Universidad de Alicante. https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/68918/7/tesis_rocio_julia_sanchis.pdf

Kassambara, A. (2017). *Factor Analysis of Mixed Data in R: Essentials*. Statistical tools for high-throughput data analysis. <http://www.sthda.com/english/articles/31-principal-component-methods-in-r-practical-guide/115-famd-factor-analysis-of-mixed-data-in-r-essentials/>

Molnar, C. (2020). *Interpretable Machine Learning: A Guide for Making Black Box Models Explainable*. Bookdown. <https://christophm.github.io/interpretable-ml-book/shapley.html>

Oficina Europea de Estadística (Eurostat), (2020). *Population structure and ageing*. https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Population_structure_and_ageing/es

Orellana, J. (2018). *Árboles de decisión y Random Forest*. Bookdown. <https://bookdown.org/content/2031/arboles-de-decision-parte-i.html>

Organización Mundial de la Salud (OMS), (2001). *Clasificación Internacional del Funcionamiento, las Discapacidades y la Salud (CIF)*. <https://www.imsero.es/InterPresent2/groups/imsero/documents/binario/435cif.pdf>

Organización Mundial de la Salud (OMS), (2018). <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/disability-and-health>

Pathak, M. (2018). *Feature Selection in R with the Boruta R Package*. Datacamp. <https://www.datacamp.com/community/tutorials/feature-selection-Rboruta>

Progress Consulting S.r.l. & Living Prospects Ltd. (2012). *The management of health systems in the EU Member States - The role of local and regional authorities*. <https://doi.org/10.2863/83500>

Reusova, A., (2018). *Hierarchical Clustering on Categorical Data in R*. Towards Data Science. <https://towardsdatascience.com/hierarchical-clustering-on-categorical-data-in-r-a27e578f2995>

Rodríguez, V., Rodríguez-Mañas, L., Sancho, M. & Díaz, R. (2012). Envejecimiento. La investigación en España y Europa. *Revista Española de Geriatría y Gerontología*. 47(4):174–179. <https://doi.org/10.1016/j.regg.2012.02.005>

Soldi, R. (2017). *The management of health systems in the EU Member States. The role of local and regional authorities*. European Committee of the Regions. European Union. <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/239062df-cb4b-11e7-a5d5-01aa75ed71a1/language-en>

Teknomo, K. (2015). *Normalized Rank Transformation*. Revoledu. <https://people.revoledu.com/kardi/tutorial/Similarity/Normalized-Rank.html>

Tibshirani, R., Walther, G. & Hastie, T. (2000). Estimating the number of clusters in a data set via the gap statistic. *Journal of the Royal Statistical Society*. <https://doi.org/10.1111/1467-9868.00293>

Tseng, G. (2018). *Interpreting complex models with SHAP values*. Medium. <https://medium.com/@gabrieltseng/interpreting-complex-models-withshap-values-1c187db6ec83c>