



Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales

# **RESPUESTA DE LA INDUSTRIA AUTOMOVILÍSTICA A LAS NUEVAS DEMANDAS DE MOVILIDAD URBANA DE LOS PARTICULARES**

Autor: Claudia María Louzao Carabel

Director: María Victoria Labajo González

## **RESUMEN**

La finalidad principal de la investigación que se expone en este informe es identificar las nuevas demandas de movilidad urbana de los particulares, con el objetivo de guiar la respuesta que debería tomar la industria automovilística para satisfacer estas demandas. Para lograr este objetivo, se realiza una encuesta entre los ciudadanos de Madrid (la única ciudad española en la están disponibles los servicios de carsharing) con el fin de clasificar las diferentes subpoblaciones dentro de la ciudad y sus diversas perspectivas sobre los retos a los que se enfrenta la industria del automóvil actualmente y en el futuro.

Tras una revisión de la literatura, se ha llegado a la conclusión de que las mayores amenazas a las que tiene que hacer frente la industria en la actualidad son la evolución de los servicios de carsharing y el aumento concienciación de la población acerca del cuidado del medioambiente y la sostenibilidad. Por este motivo, tanto las preguntas de la encuesta como el análisis mediante técnicas de clustering aplicado a las respuestas a dichas preguntas se centran en estas cuestiones, para posteriormente hacer recomendaciones al sector del automóvil sobre cómo adaptarse a las nuevas demandas emergentes. Además, también se hace una breve mención a la opinión de los individuos sobre el papel actual de los concesionarios y como esta se ve afectada por el desarrollo de las nuevas tecnologías.

## **ABSTRACT**

The main purpose of the research presented in this report is to identify the new urban mobility demands of individuals, with the objective of providing the future direction of the automotive industry's response to these demands. To achieve this goal, a survey

among the citizens of Madrid (the only Spanish city where carsharing vehicles are available) is conducted, in order to classify the different sub-populations within the city and their diverse perspectives on the challenges that the automotive industry is facing now and will face in the future.

Following a review of the literature, it has been concluded that the biggest threats that the industry has to deal with nowadays are the evolution of carsharing services and the development of people's awareness of environmental issues and sustainability. That is the reason why both the survey questions and the clustering analysis applied to the answers to these questions are focused on these issues, in order to subsequently make recommendations to the automotive sector on how to adapt to the emerging demands. In addition, the report also makes a brief mention of individuals' opinions on the current role of dealerships and how this is affected by the development of new technologies.

### **PALABRAS CLAVE**

Carsharing, sostenibilidad, movilidad urbana, movilidad sostenible, concesionarios, movilidad como servicio, clustering, k-medoids.

### **KEYWORDS**

Carsharing, sustainability, urban mobility, sustainable mobility, dealerships, mobility as a service, cluster analysis, k-medoids.

# ÍNDICE DE CONTENIDOS

## CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN

### 1.1 OBJETIVO

### 1.2 METODOLOGÍA

### 1.3 CONTEXTUALIZACIÓN

## CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO

### 2.1 PROBLEMÁTICA I: SOSTENIBILIDAD

2.1.1 Daños causados por los vehículos

2.1.2 Medidas de las administraciones

2.1.3 Conciencia social

2.1.4 Efectos en la industria automovilística

### 2.2 PROBLEMÁTICA II: EVOLUCIÓN DE LOS SERVICIOS DE CARSHARING

2.2.1 Boom de las empresas de carsharing

2.2.2 Ventajas del carsharing

2.2.3 Desafíos del carsharing

2.2.4 Impacto de la evolución del carsharing en la industria automovilística

### 2.3 PREGUNTA

## CAPÍTULO 3: ESTUDIO EMPÍRICO I: EXPLICACIÓN DE LOS MÉTODOS DE OBTENCIÓN Y

### ESTUDIO DE LOS DATOS

### 3.1 METODOLOGÍA PARA LA OBTENCIÓN DE LA MUESTRA.

3.1.1 Definición del universo objeto de estudio

3.1.2 Técnica utilizada

3.1.3 Diseño del cuestionario

3.1.4 Trabajo de campo

### 3.2 METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE LOS DATOS

3.2.1 Herramienta utilizada

3.2.2 Técnicas de clustering

3.2.2.1 ¿Qué es el clustering?

3.2.2.2 Algoritmos de clustering

## **CAPÍTULO 4: ESTUDIO EMPÍRICO II: ANÁLISIS DE LOS DATOS OBTENIDOS**

### **4.1 PERFIL DE LA MUESTRA**

### **4.2 PRE-PROCESAMIENTO DE LOS DATOS**

### **4.3 SUBCONJUNTOS RESULTANTES**

### **4.4 K-MEDOIDS**

### **4.5 DISTANCIA**

### **4.6 SELECCIONANDO NÚMERO DE CLUSTERS (K)**

### **4.7 VISUALIZACIÓN DE LOS CLUSTERS**

## **CAPÍTULO 5: RESULTADOS**

### **5.1 DATASET DE USUARIOS**

#### **5.1.1 Clusters identificados en el dataset usuarios**

#### **5.1.2 Análisis de las características de los diferentes clusters, clasificado por temática**

##### **5.1.2.1 Beneficios del carsharing**

##### **5.1.2.2 Desventajas del carsharing**

##### **5.1.2.3 Futuro del carsharing**

##### **5.1.2.4 Influencia de la sostenibilidad a la hora de comprar un coche**

##### **5.1.2.5 Papel de los concesionarios**

#### **5.1.3 Síntesis de las respuestas de los usuarios**

### **5.2 DATASET DE NO USUARIOS**

#### **5.2.1 Clusters identificados en el dataset no usuarios**

#### **5.2.2 Análisis de las características de los diferentes clusters, clasificado por temática**

##### **5.2.2.1 Beneficios del carsharing**

##### **5.2.2.2 Desventajas del carsharing**

##### **5.2.2.3 Futuro del carsharing**

##### **5.2.2.4 Influencia de la sostenibilidad a la hora de comprar un coche**

##### **5.2.2.5 Papel de los concesionarios**

#### **5.2.3 Síntesis de las respuestas de los no usuarios**

### **5.3 RESUMEN DE LOS RESULTADOS**

**5.3.1** En lo relativo al carsharing

**5.3.2** En lo relativo a la sostenibilidad

**5.3.3** En lo relativo al papel de los concesionarios

## **CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES**

**6.1 CONCLUSIÓN**

**6.2 RECOMENDACIONES A LA INDUSTRIA**

**6.3 LIMITACIONES**

**6.4 FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN**

## **CAPÍTULO 7: BIBLIOGRAFÍA**

### **ANEXO I: CÓDIGO DE R**

### **ANEXO II: CUESTIONARIO UTILIZADO**

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

### TABLAS

**Tabla 1:** Síntesis de los métodos de clustering

**Tabla 2:** Edad y género de los subconjuntos resultantes

**Tabla 3:** Situación Laboral y Preocupación por la Sostenibilidad de los subconjuntos resultantes

**Tabla 4:** Propiedad de coche y Frecuencia de Uso del mismo de los subconjuntos resultantes

**Tabla 5:** Observaciones más similares del subconjunto de usuarios

**Tabla 6:** Observaciones más similares del subconjunto de no usuarios

**Tabla 7:** Observaciones más diferentes del subconjunto de usuarios

**Tabla 8:** Observaciones más diferentes del subconjunto de no usuarios

**Tabla 9:** Tamaño de los clusters, subconjunto de usuarios

**Tabla 10:** Tamaño de los clusters, subconjunto de no usuarios

**Tabla 11:** Clusters identificados en el subconjunto de usuarios

**Tabla 12:** Beneficios del carsharing según los usuarios

**Tabla 13:** Desventajas del carsharing según los usuarios

**Tabla 14:** Futuro del carsharing según los usuarios

**Tabla 15:** Influencia de la sostenibilidad a la hora de comprar un coche para los usuarios

**Tabla 16:** Papel de los concesionarios según los usuarios

**Tabla 17:** Clusters identificados en el subconjunto de no usuarios

**Tabla 18:** Desventajas del carsharing según los no usuarios

**Tabla 19:** Futuro del carsharing según los no usuarios

**Tabla 20:** Influencia de la sostenibilidad a la hora de comprar un coche en los no usuarios

**Tabla 21:** Papel de los concesionarios según los no usuarios

### FIGURAS

**Figura 1:** Distribución por edades de la muestra

**Figura 2:** Distribución por género de la muestra

**Figura 3:** Distribución de la situación laboral de la muestra

**Figura 4:** Distribución de la preocupación por la sostenibilidad de la muestra

**Figura 5:** Distribución de la posesión de coche propio de la muestra

**Figura 6:** Distribución de la frecuencia de uso del coche de la muestra

**Figura 7:** Distribución de la utilización de servicios de carsharing de la muestra

**Figura 8:** Matriz de distancias del subconjunto de usuarios

**Figura 9:** Matriz de distancias del subconjunto de no usuarios

**Figura 10:** Elbow graph de los usuarios

**Figura 11:** Elbow graph de los no usuarios

**Figura 12:** Coeficiente silhouette para cada k en el subconjunto de usuarios

**Figura 13:** Coeficiente silhouette para cada k en el subconjunto de no usuarios

**Figura 14:** Gap statistic para cada k en el subconjunto de usuarios

**Figura 15:** Gap statistic para cada k en el subconjunto de no usuarios

**Figura 16:** Visualización de los clusters, subconjunto de usuarios

**Figura 17:** Visualización de los clusters, subconjunto de no usuarios

**Figura 18:** Ventajas del carsharing según los no usuarios

**Figura 19:** Porcentaje de encuestados que han usado servicios de carsharing

**Figura 20:** Frecuencia de uso de los servicios de carsharing por parte de los usuarios

**Figura 21:** Porcentaje de no usuarios que son potenciales futuros usuarios de carsharing

**Figura 22:** Creencia de los usuarios sobre el incremento de su utilización de servicios de carsharing

**Figura 23:** Creencia de los no usuarios sobre el incremento de usuarios de servicios de carsharing

**Figura 24:** Carsharing NO sustituye al coche propio

**Figura 25:** Opinión de los encuestados sobre la idea de renunciar a su coche propio por razones de sostenibilidad

**Figura 26:** Impacto de la sostenibilidad en la decisión de los encuestados a la hora de comprar un coche

**Figura 27:** Papel de los concesionarios según los encuestados

**Figura 28:** Posición de los encuestados respecto a la idea de comprar un vehículo online

## CAPÍTULO 1

### INTRODUCCIÓN

#### **1.1 OBJETIVO**

Con este trabajo se pretenden estudiar las nuevas demandas de movilidad de los usuarios, con el objetivo de averiguar cómo debería responder la industria automovilística a las mismas. Para llevar a cabo este análisis, se estudiarán las opiniones de los usuarios y no usuarios de carsharing acerca de las ventajas y desventajas de los servicios, así como las barreras existentes que les impiden hacer uso de ellos o verlos como un sustituto del coche privado. También se investiga la posición de los ciudadanos de la ciudad de Madrid en cuanto a la preocupación por el medioambiente y la movilidad sostenible, así como su percepción sobre el actual papel de los concesionarios en el proceso de compra de un vehículo.

#### **1.2 METODOLOGÍA**

Primero se ha llevado a cabo una revisión de la literatura existente para identificar los factores clave tenidos en cuenta por los ciudadanos a la hora de elegir hacer uso o no de servicios de carsharing en vez de utilizar un vehículo privado. También se ha revisado literatura para dar respuesta a las posición actual de los ciudadanos en cuanto a la sostenibilidad y su opinión sobre la utilidad de los concesionarios. Para esto se han consultado artículos y documentos académicos, obtenidos principalmente de plataformas como Google Scholar.

En una segunda parte se procede a realizar estudio empírico con fuentes primarias a partir de una encuesta elaborada en Google Forms y distribuida a través de redes sociales. Un total de 425 personas responden a la encuesta, sin embargo 36 de las cuales

residen fuera de Madrid y dado que este estudio se centra en madrileños (por ser los que tienen acceso a servicios de carsharing en su ciudad de residencia) se eliminan estas respuestas de la base de datos. Finalmente, la muestra que es objeto del análisis está formada por 389 observaciones. Se les pregunta sobre sus motivaciones y frenos a la hora de utilizar los servicios de carsharing, así como su nivel de preocupación por la sostenibilidad y su opinión sobre el actual papel de los concesionarios en el proceso de compra de un vehículo.

Para llevar a cabo el estudio de las respuestas dadas por los encuestados se utiliza el programa estadístico y software de análisis de datos R conjuntamente con su Entorno de Desarrollo Integrado (IDE por las siglas en inglés de *Integrated Development Environment*) RStudio. Más concretamente, se llevan a cabo operaciones de clustering sobre el conjunto de datos, utilizando el algoritmo k-medoids ya que las observaciones contienen tanto variables numéricas como categóricas.

### **1.3 CONTEXTUALIZACIÓN**

Actualmente el vehículo privado se trata de algo esencial para el desarrollo normal de nuestra vida diaria; en España hay alrededor de 21 millones de turismos en funcionamiento pero a pesar de su gran popularidad y extensión el coche se trata de un fenómeno relativamente nuevo cuyo origen se remonta poco más de 100 años atrás (Brau, 2018). En el último siglo se ha producido una increíble evolución del concepto de automóvil y, como consecuencia, también de las ciudades, de su infraestructura y de la manera en que los ciudadanos se mueven por ellas.

Durante los primeros años del siglo XX la transformación no se llevó a cabo de una manera demasiado rápida: si bien la primera matriculación de un vehículo a motor en

nuestro país se produjo en el año 1900 (Ares, 2020), de acuerdo con El Confidencial Digital (2019) en 1917 seguía habiendo alrededor del doble de bicicletas que de coches en la ciudad de Barcelona y en el año 1929 las matriculaciones alcanzaban las 30.000 unidades al año (Balcells, 2019). El punto de inflexión en la historia del coche en España y en el número de vehículos matriculados se produce en 1950, con la consolidación del sector automovilístico nacional con la fundación de Seat: tras la puesta en marcha de las instalaciones en 1953, entre los años 1955 y 1959 se matriculan siete veces más coches por año que en el lustro anterior (Balcells, 2019). El lanzamiento del Seat 600 en 1957 como un vehículo accesible para gran parte de la población supone la democratización del automóvil en España y en 1964 los números ya ascendían a 300.000 matriculaciones al año. En los años 70 la tasa de motorización se situaba alrededor de 160 automóviles cada 1000 habitantes y gracias a los avances tanto en la tecnología y seguridad de los vehículos como en la infraestructura de las ciudades en los últimos 50 años los números se han disparado: actualmente los datos rondan los 473 vehículos por 1000 habitantes y se producen en torno a 1,34 millones de matriculaciones al año (Statista & Orús, 2021). La increíble transformación del automóvil a lo largo de los años demuestra que se trata de un sistema tecnológico dinámico, que evoluciona según las necesidades y los criterios socio-políticos y económicos de la sociedad de manera que su diseño y sus prestaciones evolucionan mientras se adaptan a las nuevas demandas de los particulares, eliminando aquellos elementos e incluso modelos que se quedan obsoletos o que ya no resultan interesantes para el público (García Carmona & Criado García-Legaz, 2009).

El sector del automóvil ha crecido estrepitosamente en los últimos 100 años, convirtiéndose en una industria extremadamente rentable gracias a que la sociedad se ha adaptado a la figura del automóvil y los coches se han ido paulatinamente adaptando

a las necesidades de los ciudadanos. Sin embargo, esta época de auge podría estar llegando a su fin ya que lo que parece un sector insustituible y en continuo crecimiento se enfrenta actualmente a grandes desafíos: la población y los gobiernos son cada vez más conscientes del impacto climático del abuso de la utilización del vehículo privado como medio de transporte y el número de coches en las ciudades se verá reducido en el futuro ya no solo por temas de sostenibilidad sino porque las preferencias del público están cambiando y el coche parece ser cada vez más prescindible para las nuevas generaciones.

## CAPÍTULO 2

### REVISIÓN DE LA LITERATURA O MARCO TEÓRICO

#### **2.1 PROBLEMÁTICA I: SOSTENIBILIDAD**

##### **2.1.1 Daños causados por los vehículos**

La revolución causada por la aparición de los vehículos en las ciudades, la adaptación de las mismas, el aumento de la tasa de motorización de la población y la expansión urbana hacia la periferia han contribuido a que el uso del coche por parte de los ciudadanos sea cada vez mayor. Sin embargo, cabe tener en cuenta que, dejando a un lado las incuestionables prestaciones del vehículo privado como medio de transporte, este también acarrea consecuencias negativas no solo para las ciudades sino también para nuestra salud. El automóvil es el medio de transporte que más impactos provoca y el que más energía consume (Ecologistas en acción, 2007), su uso desmesurado y completamente generalizado es el mayor contribuyente a sus fuertes impactos y altos costes tanto para los usuarios como para la sociedad en general.

Las consecuencias negativas más importantes relacionadas con la sostenibilidad que ocasiona el uso excesivo del coche en las ciudades son (Beliveau et al., 2010):

- a) **Contaminación atmosférica:** los gases emitidos por los tubos de escape de los coches son la principal causa de la contaminación del aire en las ciudades. Nuestra exposición a los altos niveles actuales de contaminación provoca graves efectos sobre la salud, se calcula que la mala calidad del aire que respiramos es causa de 4,2 millones de muertes prematuras al año (Organización Mundial de la Salud, 2018), en Europa la mitad de dicho impacto podría ser causado por las emisiones de los vehículos a motor (Observatorio de la Sostenibilidad en España, 2007).

**b) Cambio climático:** Pese a que el coche actual contamina alrededor de 15 veces menos que el de hace 20 años (Gaton, 2017), debido al aumento del número de vehículos las cifras de emisiones no han mejorado: el automóvil es el responsable del 83% de las emisiones de CO<sub>2</sub> debidas al tráfico y el 60% de las emisiones de partículas (Ecologistas en acción, 2007). El efecto invernadero causado por la presencia de estos gases en la atmósfera contribuye al calentamiento global y a la aparición de fenómenos como la lluvia ácida que tiene horribles consecuencias tanto para la fauna como para la flora de nuestro planeta.

### **2.1.2 Medidas tomadas por las administraciones**

Los terribles impactos del aumento de circulación de vehículos en las ciudades de manera incontrolada ponen de manifiesto la necesidad de tomar medidas al respecto y así intentar evitar que las externalidades negativas continúen propagándose. En este sentido podemos nombrar 4 tipos de acciones que si se implementan a través de políticas ayudarán a alcanzar la movilidad sostenible (Banister, 2008):

1. Aprovechar los nuevos avances en tecnología y fomentar en el público la transición hacia las nuevas prioridades de sostenibilidad, buscando la expansión del vehículo eléctrico. Para ello, el gobierno español toma dos tipos de medidas: por un lado medidas de tipo económico, mayoritariamente subvenciones y ayudas a la financiación o la aprobación de numerosos incentivos fiscales con el fin de estimular la demanda de vehículos eléctricos, como por ejemplo una menor tributación en el IRPF (art. 48 bis RD 439/2007, de 30 de marzo) o en el IAE (art. 88 RDL 2/2004, de 5 de marzo). Por otro lado, las administraciones públicas españolas también han tomado medidas de tipo no económico para fomentar la demanda de vehículos

eléctricos como por ejemplo la adquisición coches eléctricos por el propio sector público para el desarrollo de sus funciones: actualmente el 4% de la flota de la empresa municipal de transportes de Madrid utiliza energía eléctrica (82 autobuses eléctricos sobre un total de 2050 autobuses) (EMT Madrid, 2020) y se está expandiendo el uso de vehículos eléctricos en aeropuertos, AENA cuenta con 13 vehículos eléctricos (AENA, s.f.), o para el reparto de correo, Correos incorporó en 2020 un total de 209 vehículos eléctricos para su flota de distribución urbana (Híbridos y Eléctricos, 2020).

2. La segunda clase de políticas para impulsar al país hacia una movilidad sostenible buscan lograr que los costes asociados al uso del vehículo privado de combustión tradicional sean mayores en comparación con los derivados del uso de coches eléctricos, dado que los primeros conllevan muchos más efectos negativos para la sociedad que los segundos (Banister, 2008). Asociando una penalización (o una no posibilidad de acceso a ciertos privilegios) a los usuarios de vehículos privados tradicionales se fomenta también la transición hacia una movilidad menos dañina para el medio ambiente. En esta línea el gobierno español ha incrementado paulatinamente los precios de los carburantes en los últimos tiempos (Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana, s.f.), especialmente el del gasóleo por considerarse el más dañino (Cames & Helmers, 2013). Por otro lado, en numerosas ciudades españolas se ha implementado un servicio de estacionamiento regulado gratuito para los usuarios de vehículos eléctricos; en la ciudad de Madrid el precio del aparcamiento incrementa o disminuye de acuerdo con las emisiones del vehículo, siendo el aparcamiento gratuito para los vehículos de energías alternativas (Ayuntamiento de Madrid, s.f.). A través de estas políticas se fomenta

la adquisición de coches eléctricos debido al ahorro en gastos asociados que suponen.

3. Implementación de restricciones físicas en el desarrollo de los planos urbanos con el objetivo de limitar e incluso prohibir la circulación de vehículos contaminantes. En España este tipo de medidas suelen consistir en restringir total o parcialmente la circulación de vehículos de combustión tradicional o de coches antiguos y que produzcan emisiones demasiado altas ya sea de manera permanente o durante los periodos en los que se registren altos niveles de contaminación. Como es lógico, los vehículos eléctricos al no producir emisiones contaminantes cuentan con la gran ventaja de no verse afectados por estas restricciones.
4. Medidas de concienciación social, acciones de marketing dirigidas a la dotación de información, a su demostración y a la persuasión de los usuarios (Banister, 2008). El objetivo de estas medidas es dar a conocer a los ciudadanos las prestaciones asociadas a los vehículos eléctricos, así como las múltiples externalidades negativas asociadas al excesivo número de coches de combustión tradicional que circulan por nuestras ciudades.

Además de las medidas mencionadas, existen numerosos proyectos de legislación futura mediante la cual se continuará con la implementación de medidas favorables para los usuarios de coches propulsados por energías renovables, en detrimento de aquellos de combustión tradicional. En la ciudad de Madrid se aprobó ya en 2017 el Plan A (Junta de Gobierno, 2017), como estrategia para cumplir con los objetivos de calidad de aire de la Unión Europea y ciertas medidas ya aprobadas se pondrán en marcha en los próximos años, como por ejemplo la prohibición de aparcar en la zona de aparcamiento público de la ciudad a automóviles que no cuenten con distintivo ambiental y la prohibición total

de circulación por la ciudad a este tipo de vehículos a partir de 2025 por ser los más contaminantes.

### **2.1.3 Concienciación de los ciudadanos**

Los efectos negativos sobre el medioambiente del CO<sub>2</sub> en general, y de las emisiones de los automóviles en particular, como el cambio climático y el calentamiento global mencionados anteriormente, han sido durante mucho tiempo desconocidos por la humanidad, subestimados o incluso minimizados (Ludwiszewski & Haake, 2008). Sin embargo, esta postura está cambiando ya que en los últimos años un número significativamente mayor de personas ha descubierto los grandes efectos negativos que los gases de efecto invernadero tienen sobre el planeta. En este sentido, mediante estudios científicos se ha demostrado que los vehículos personales son uno de los mayores productores de gases de efecto invernadero (Whitmarsh & Köhler, 2010). Además, el sector del transporte cuenta con la mayor tasa de crecimiento del volumen de emisiones en la Unión Europea (Whitmarsh & Köhler, 2010).

El público en general se ha ido familiarizando con estas estadísticas a lo largo de los últimos años y concienciación sobre el cuidado del planeta ha aumentado rápidamente (Moser, 2010). Este aumento ha conducido directamente a un cambio de comportamiento por parte de la sociedad, con el objetivo de llevar un estilo de vida más sostenible y reducir el impacto negativo de nuestra vida sobre el medioambiente (Lee et al., 2015). A medida que los gobiernos de todo el mundo han conseguido, con creciente éxito, añadir lecciones sobre cambio climático al plan de estudios de los jóvenes, la percepción de este asunto entre el público en general se ha desarrollado todavía más (Lee et al., 2015).

Halady & Rao (2010) afirman que esta mayor concienciación ha conducido directamente a cambios en los hábitos de la sociedad como por ejemplo el uso y la compra de sistemas de iluminación solar, iluminación de bajo consumo, coches sin emisiones, coches compartidos para reducir los desplazamientos, uso de transporte público en lugar de coches privados, reducción del uso de papel (para salvar árboles) y otros combustibles en lugar de gasolina.

#### **2.1.4 Efectos en la industria automovilística**

Los mencionados factores han provocado un aumento del interés de la sociedad por los vehículos considerados de “cero emisiones” y de la compra de vehículos eléctricos. Muchas personas hoy en día ven este tipo de coches como una forma de reducir los efectos negativos que el transporte por carretera tiene sobre el medio ambiente. Además, para los consumidores la idea de que al comprar un coche eléctrico desempeñan un papel importante en la reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub> relacionadas con el transporte por carretera funciona como motivación para adquirir este tipo de vehículos (Thiel et al., 2012). Este fenómeno se debe a que la concienciación sobre el cambio climático no ha dejado de aumentar en los últimos años gracias a los avances y descubrimientos científicos y a las medidas gubernamentales.

A pesar de que la cuota de mercado actual de los vehículos puramente eléctricos sigue siendo muy reducida (varía según el país), Hacker et al. (2009) prevén un importante aumento de las ventas gracias al desarrollo de las nuevas tecnologías híbridas y a los futuros progresos en los sistemas de baterías.

En este sentido, cabe esperar que la cuota de mercado de los coches eléctricos aumente en el futuro a medida que más países intenten seguir el ejemplo de Noruega (Aasness y

Odeck, 2015). A menudo se hace referencia a Noruega como la "Capital del Vehículo Eléctrico" porque la compra y el uso de vehículos eléctricos en este país ha aumentado enormemente en los últimos años. Este tremendo aumento es el resultado directo de los avances sociales y gubernamentales, que recompensan a los conductores de vehículos eléctricos con ventajas especiales como la exención de peajes o la concesión de permisos para utilizar carriles bus/taxi (Aasness & Odeck, 2015). Una vez comprobado que estos efectos han provocado una reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub>, otros países tratarán de implementar también este modelo de cara al futuro (Aasness & Odeck, 2015).

De acuerdo con los estudios existentes, el aumento de la conciencia social sobre el medio ambiente y las acciones de las Administraciones Públicas para proteger el planeta inclinan al público cada vez más hacia la elección de vehículos eléctricos. Esto supone indudablemente un estímulo para la industria automovilística que debe evolucionar rápidamente en este aspecto para atender las nuevas demandas de movilidad de la población.

## **2.2 PROBLEMÁTICA II: EVOLUCIÓN DE LOS SERVICIOS DE CARSHARING**

### **2.2.1 Boom de las empresas de carsharing**

En los últimos años la sobrepoblación de las ciudades y la conciencia ecológica cada vez mayor de los ciudadanos, así como los grandes avances de la tecnología, han facilitado la aparición y el rápido desarrollo de nuevos modelos de movilidad, lo que se conoce como Mobility as a Service (MaaS) (Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana, 2020). Englobamos dentro de este concepto todas las opciones de movilidad en las cuales una empresa operadora a través de una plataforma digital permite al usuario

utilizar sus vehículos pagando por el servicio una cantidad que dependerá del tiempo de uso (Goodall et al., 2017) . Así, el usuario puede desplazarse de un lugar a otro con la misma rapidez que si lo hiciese en su vehículo privado pero sin depender del mismo y sin tener que hacer frente a todos los costes fijos derivados de tener un automóvil en propiedad.

En este estudio, nos centraremos en una modalidad más concreta de la movilidad como servicio, el carsharing en su modelo B2C (Business to Consumer), en el cual el operador dispone de una flota de automóviles que podrán ser utilizados por los usuarios del servicio (Samar, 2018). Debemos diferenciar los modelos más tradicionales, en los que los servicios se prestan en estaciones bases, de las modalidades más innovadoras, en las cuales la compañía cuenta con una flota libre de vehículos distribuidos por distintos puntos de la ciudad (Samar, 2018). En esta versión más moderna, todas las gestiones desde la localización de los vehículos disponibles, como la apertura de los mismos y el pago se llevan a cabo digitalmente, normalmente a través de una app instalada en el teléfono móvil (Goodall et al., 2017). Es precisamente esta última modalidad la que más está creciendo últimamente y la que supondrá los mayores desafíos a los que la industria automovilística tendrá que adaptarse (Samar, 2018).

Los orígenes de las diferentes modalidades de movilidad compartida en España se remontan al año 2010 cuando llegan a nuestro país las compañías Respiro y Bluemove (hoy conocida como Ubeeqo), que ofrecían una alternativa al tradicional coche particular en la que desaparecían los gastos de aparcamiento y no existían cargas como el seguro o el mantenimiento (Carretero, 2019). Car2go, la primera compañía de carsharing que llegó a España, aterrizó en Madrid en noviembre del 2015 y puso a disposición de los ciudadanos 350 coches biplaza y eléctricos (Soria, 2015). A finales de

2016 llegó a la capital Emov poniendo en circulación 500 vehículos en 2017 les surgió un nuevo competidor, Zity, con una flota de alrededor de mil coches, siendo Wible la última compañía en aterrizar en Madrid, en 2018 (Carretero, 2019). En los últimos años el negocio ha avanzado a pasos agigantados y actualmente en la ciudad de Madrid existen alrededor de 6.600 vehículos de carsharing gestionados por cuatro proveedores diferentes (Zity, Car2go [Share Now], Wible, y Emov) (Plaza & Ordaz, 2019).

De acuerdo con el VII Estudio Españoles ante la nueva movilidad, en el cual se realizó una encuesta a los ciudadanos sobre el uso del vehículo compartido, en 2018 el 12% de las personas entrevistadas afirmaban haber usado este servicio, ascendiendo la cifra hasta el 43% en el año 2019 (Pons Seguridad Vial & Autofacil, 2019). Si nos centramos en la capital las cifras incrementan notablemente: el 82,60% de los madrileños entrevistados declaran haber utilizado aplicaciones de carsharing alguna vez siendo los usos mayoritarios de estos vehículos los desplazamientos urbanos, el ocio e ir a trabajar (Pons Seguridad Vial & Autofacil, 2019).

### **2.2.2 Ventajas del carsharing**

Además de los innegables beneficios que la expansión de las prácticas de carsharing tiene en el medioambiente, según Litman (2000) la existencia de los servicios de carsharing reduce el uso medio del vehículo entre un 40% y un 60% y esta reducción del uso de los coches supone una disminución en las emisiones de gases contaminantes de efecto invernadero, la utilización de estos servicios supone numerosas ventajas para sus usuarios. Un estudio llevado a cabo por Burkhardt y Millard-Ball (2006) muestra que las principales razones que motivan a la gente a utilizar estos servicios pueden desglosarse en tres categorías: comodidad, economía y medioambiente. Las razones económicas

están relacionadas con el hecho de que los costes son menores si el coche se utiliza sólo ocasionalmente, mientras que las razones medioambientales son la reducción del tráfico y un futuro sostenible.

En este sentido, enumeramos las principales ventajas de estos servicios:

1. **Ahorro de costes:** Tener un vehículo en propiedad conlleva, además de una gran inversión inicial a la hora de adquirirlo, el pago de una serie de gastos derivados del uso del mismo de manera regular como pueden ser el seguro o los mantenimientos. En este sentido, cuando la persona no utiliza el coche demasiado o cuando lo usa en trayectos cortos, hacer uso de servicios de carsharing puede ser mucho más rentable (Litman, 2000).
2. **Cómodo y fácil de usar:** Los coches compartidos suelen estar situados cerca de las residencias (Litman, 2000) y acceder a ellos resulta extremadamente sencillo ya que solamente es necesario registrarse en una aplicación móvil, la cual tiene un diseño intuitivo y fácil de usar, sin que haga falta firmar ningún tipo de contrato ni pagar cantidad alguna por registrarse. Una vez creada la cuenta, los usuarios podrán a través de la aplicación ver los coches disponibles a su alrededor, abrir el vehículo que quieren usar, realizar el pago, etc.
3. **Aparcamiento más sencillo:** Los vehículos de los servicios de carsharing son eléctricos o de bajas emisiones, por lo que están sujetos a menos restricciones de aparcamiento y tienen más espacios disponibles para estacionar.
4. **Flexibilidad:** Los usuarios pueden hacer uso en cualquier momento de los coches que se encuentren a su alrededor, sin necesidad de hacer reservas de ningún tipo.

### **2.2.3 Desafíos del carsharing**

Si bien los servicios de carsharing ofrecen múltiples facilidades a los usuarios, también cuentan con ciertas limitaciones que hacen que su uso no esté completamente generalizado ya que no cumple con las necesidades de movilidad de todos los ciudadanos:

1. La propiedad de un coche privado es más rentable a largo plazo para aquellas personas que utilizan mucho el vehículo (Wappelhorst et al., 2014).
2. Limitación geográfica: Los servicios de carsharing son empresas privadas que solo operan en una o algunas ciudades (más grandes). Esto limita el alcance de los viajes que se pueden realizar, ya que los coches solo se pueden recoger y dejar dentro de los límites de estas ciudades (Wappelhorst et al., 2014). Los servicios de carsharing sólo están disponibles en las grandes ciudades, ya que es donde hay más demanda de estos servicios. Esto significa que solo los ciudadanos de estas grandes ciudades pueden hacer uso de los servicios de carsharing, mientras que los ciudadanos de las ciudades y pueblos más pequeños no tienen acceso a los mismos (Liao et. al, 2020).
3. Exclusividad: A la gente le gusta la exclusividad que supone tener un coche privado. Aunque es innegable que los servicios de carsharing aportan comodidad y flexibilidad, los ciudadanos no terminan de aceptar la idea de no tener un coche privado para situaciones inesperadas o urgentes. Además, las investigaciones demuestran que quienes realizan más viajes en régimen de carsharing no están necesariamente más dispuestos a reducir o abandonar la propiedad del coche (Liao et. al, 2020).

Por otro lado, cabe tener en cuenta que pese al enorme crecimiento de las empresas de carsharing con flota libre en Madrid descrito anteriormente, el negocio no es tan sencillo

y rentable como parece y su desarrollo en otras ciudades españolas se está topando con ciertos obstáculos.

No resulta extraño el hecho de que estas empresas no se hayan extendido hacia ciudades más pequeñas de la geografía española ya que la movilidad en estos lugares no es tan compleja y los ciudadanos no siempre necesita el coche para moverse de un sitio a otro porque todo está más cerca. Sin embargo, sí llama la atención que otra gran ciudad como Barcelona no cuente con ninguna plataforma de carsharing operando en sus calles. Esto se debe a que existe una ordenanza municipal que exige a las compañías que ofrecen estos servicios pagar por aparcar en superficie aunque sus vehículos sean eléctricos (Rufas, 2019), lo que supone un duro golpe a la rentabilidad de los negocios de carsharing en la ciudad condal, haciendo que ni siquiera se planteen instalarse allí pese a que consideren que sería una gran oportunidad de crecimiento (Fombella, 2018). La realidad es que este modelo de negocio por ahora no es rentable, al menos en España. Los operadores de carsharing no han conseguido situarse lejos de los números rojos de manera continuada en el tiempo gracias a sus operaciones en nuestro país (Heras, 2018). No obstante, se espera que el modelo de negocio siga prosperando y sea cada vez más rentable ya que con el crecimiento de las empresas se lograrán fórmulas y recursos para reducir costes mientras que la demanda será más alta, incrementándose los beneficios (Bernardez Cordeiro, 2018).

#### **2.2.4 Impacto de la evolución del carsharing en la industria automovilística**

En su estudio sobre el impacto que tiene la existencia de servicios de carsharing en las cifras de la industria automovilística, Schmidt (2018) encontró pruebas sólidas de un efecto de sustitución a gran escala al comparar las cifras de ventas de coches de nuevos

en las grandes ciudades de Alemania antes y después de la implementación de los servicios. En este sentido, el mencionado efecto de sustitución consiste en que las personas dejaran de poseer coche privado y que se recurriera más al uso del carsharing (Schmidt, 2018).

Por otro lado, también se han encontrado pruebas de un efecto publicitario positivo (Schmidt, 2018). Al utilizar los servicios de carsharing y conducir los modelos proporcionados, los usuarios conocen la experiencia de conducir los diferentes modelos ofrecidos por los proveedores. De esta manera, los usuarios son más propensos a elegir uno de estos modelos con los que han tenido experiencia a través de los servicios de carsharing cuando compran un coche nuevo. Cabe tener en cuenta que este efecto publicitario también funciona en la dirección opuesta: si un usuario descubre que no le gustan los modelos que se le ofrecen, es menos probable que compre ese modelo.

Estos efectos publicitarios benefician a las grandes empresas automovilísticas propietarias de los proveedores de carsharing (como la forma en que Daimler es propietaria de car2go y promociona su propio Smart a través de ella) y le compensa en gran medida las pérdidas sufridas por la reducción de ventas debida a los servicios de carsharing (Schmidt, 2018).

### **2.3 PREGUNTA:**

Pese a los desafíos económicos a los que se enfrenta el negocio del carsharing actualmente debido a su reciente aparición, parece innegable el impacto que tiene el crecimiento de estas nuevas modalidades de movilidad compartida para la industria automovilística tradicional. Los expertos consideran la movilidad como servicio el futuro del transporte (Juste, 2020), y la compra de vehículos se está en algunos casos viendo

sustituido por las nuevas fórmulas de movilidad (Linares Díaz, 2018). Teniendo en cuenta por un lado que las compañías de carsharing y movilidad compartida hacen uso de vehículos eléctricos para poner a disposición de sus usuarios y que tanto los gobiernos como los ciudadanos abogan cada vez más por la sostenibilidad y los automóviles propulsados por energías renovables nos preguntamos: ¿Cómo debe responder la industria automovilística a las nuevas demandas de movilidad urbana de los particulares?

## CAPÍTULO 3

### ESTUDIO EMPÍRICO I: EXPLICACIÓN DE LOS MÉTODOS DE OBTENCIÓN Y ESTUDIO DE

#### LOS DATOS.

##### **3.1. METODOLOGÍA PARA LA OBTENCIÓN DE LA MUESTRA.**

###### **3.1.1 Definición del universo objeto de estudio**

Se ha centrado el universo al que se dirigirá la encuesta en personas mayores de 18 años residentes en Madrid. El filtro de la edad se basa en la intención de que las personas que contesten a las preguntas tengan la posibilidad de contar con permiso de conducir y así poder utilizar servicios de carsharing.

Del mismo modo, se estudian solamente los resultados de aquellas encuestas realizadas por madrileños ya que es la ciudad en la cual están disponibles las plataformas de uso compartido de vehículos de manera que los encuestados puedan tener conocimiento sobre el tema y la oportunidad de haber experimentado su uso.

###### **3.1.2 Técnica utilizada**

La técnica utilizada para la obtención de la base de datos objeto de estudio ha sido un cuestionario vía online distribuido a través de diferentes plataformas y redes sociales como WhatsApp o Facebook.

Esta herramienta es la más acorde con los objetivos generales de este trabajo ya que se busca conocer las intenciones y la visión del público de la industria automovilística para poder recomendar hacia qué dirección parece que debería dirigirse el sector en el futuro con el fin de cumplir con las necesidades y voluntades de sus consumidores. Adicionalmente, las encuestas realizadas a través de internet cuentan con la ventaja de que su utilización no supone ningún coste y, al realizarse de manera online, los

resultados de los encuestados se recaban de manera inmediata, volcándose rápidamente en la base de datos que se está elaborando y disminuyendo así el tiempo de preparación del trabajo.

La realización en este estudio de técnicas empíricas cuantitativas se justifica por la necesidad de obtener una muestra de grandes dimensiones poder aplicar sobre ella herramientas de análisis de datos. Además, es esencial que la muestra utilizada para la investigación sea lo suficientemente representativa para poder extrapolar los resultados obtenidos a la población general y poder asumir que las conclusiones a las que se llegue serán extensibles al público general. A diferencia de las técnicas cualitativas, mediante el uso de herramientas cuantitativas se posibilita la estandarización de la información y la obtención de conclusiones sobre los datos. Resulta innegable que las herramientas de tipo cuantitativo ofrecen más posibilidades de análisis ya que al obtener un volumen de datos más grande se pueden aplicar sobre ellas técnicas de Big Data.

### **3.1.3 Diseño del cuestionario**

A partir de la revisión bibliográfica y durante la redacción de los antecedentes del tema se han identificado las variables y factores más relevantes a la hora de responder a la pregunta formulada, sobre los cuales se han redactado las diferentes preguntas que conforman la encuesta.

Así, las primeras preguntas del cuestionario se centran en aspectos sociodemográficos que ayudarán a clasificar a los participantes en la encuesta de acuerdo con estas variables. Los aspectos tenidos en cuenta en esta primera fase son:

- Lugar de residencia: se utiliza como pregunta filtro para no incluir dentro de la base de datos objeto de estudio las respuestas de las personas no residentes en Madrid.
- Edad
- Género
- Situación laboral

Posteriormente se realizan preguntas de carácter general que versan de manera introductoria sobre los dos temas principales en los que se centra este trabajo: la sostenibilidad y los servicios de carsharing.

- Compromiso con el cambio climático
- Propiedad de un coche
- Frecuencia de utilización del coche
- Utilización de servicios de carsharing

La siguiente sección del cuestionario es la relativa ya concretamente a los servicios de carsharing en la cual se pregunta a los encuestados sobre la medida en que diferentes factores les influyen tanto de manera positiva como negativa a la hora de decidir utilizar plataformas de vehículo compartido. Además, en el caso de las personas que afirman no haber utilizado nunca estos servicios, se les pregunta también su opinión al respecto desde la inexperiencia: si creen que en el futuro serán usuarios de las plataformas y su visión sobre la posibilidad de que algún día el carsharing pueda sustituir la tenencia de un coche privado.

La última sección se centra particularmente en intentar averiguar cómo será la industria automovilística en el futuro, teniendo en cuenta por un lado el tema de la sostenibilidad y por otro las nuevas tecnologías, preguntando a los encuestados:

- ¿Ha pensado en renunciar a su coche en un futuro teniendo en cuenta las nuevas medidas puestas en marcha por los gobiernos para conseguir una movilidad sostenible?
- La influencia de la sostenibilidad a la hora de decidir adquirir un coche en la actualidad
- El papel de los concesionarios a la hora de comprar un vehículo
- ¿Consideraría la posibilidad de comprar un coche por Internet?

### **3.1.4 Trabajo de campo**

La preparación del cuestionario se llevó a cabo durante el mes de febrero de 2021 y el trabajo de campo y la distribución de la encuesta tuvo lugar en marzo de 2021.

## **3.2. METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE LOS DATOS**

### **3.2.1 Herramienta utilizada**

Para llevar a cabo el estudio de los datos se hará uso del programa estadístico y software de análisis de datos R, desarrollado por Ross Ihaka y Robert Gentleman (1996). Más concretamente utilizaremos RStudio, un Entorno de Desarrollo Integrado (IDE por las siglas en inglés de Integrated Development Environment) para el lenguaje de programación R. RStudio es un proyecto de código abierto que pretende combinar los distintos componentes de R (consola, edición de fuentes, gráficos, historial, ayuda, etc.) en un banco de trabajo fluido y productivo, busca tanto facilitar la curva de aprendizaje de los nuevos usuarios de R como proporcionar herramientas de alta productividad a los usuarios más avanzados (Allaire, 2012). En esta herramienta se cargará la base de

datos obtenida a partir de la distribución de la encuesta y se realizarán sobre ella diferentes operaciones analíticas y estadísticas.

Dentro de R se pueden cargar diversos paquetes de terceros que amplían las posibilidades que ofrece la herramienta. En este estudio se han utilizado los siguientes paquetes:

- Readxl: Utilizado para importar el archivo de Excel resultado de la encuesta a R
- Ggplot2: Utilizado para crear los gráficos y las visualizaciones.
- Dplyr: Utilizado para facilitar la manipulación de los datos. Se trata de un lenguaje de manipulación de datos que proporciona un conjunto coherente de términos que ha ayudado a resolver los problemas de manipulación de datos como por ejemplo a la hora de ordenar o filtrar los resultados (Tidyverse, s.f.).
- Cluster: Utilizado como paquete principal a la hora de llevar a cabo las operaciones de clustering.
- Factoextra: Utilizado durante las labores de clustering para representar determinados gráficos como elbow graphs y el método silhouette.
- Rtsne: Técnica de reducción de la dimensionalidad utilizada para la visualización de conjuntos de datos de alta dimensión (Van der Maaten & Hinton, 2008).

### **3.2.2 Técnicas de clustering**

#### **3.2.2.1 ¿Qué es el clustering?**

La partición de un conjunto de datos en clusters homogéneos es una operación crucial en el análisis de datos. Esta operación es necesaria en una serie de tareas relacionadas con el análisis de datos, como la clasificación no supervisada y la suma de datos. El clustering es un enfoque muy utilizado para llevar a cabo esta operación. Los métodos

de clustering dividen un conjunto de observaciones en diferentes grupos de tal manera que los objetos que terminan en el mismo cluster son más similares entre sí que los objetos en diferentes clusters, de acuerdo con un criterio de similitud específico.

El rasgo más importante que caracteriza a la analítica de datos es el hecho de que se trata con bases de datos muy grandes (a menudo denominados Big Data). Esto implica que los algoritmos que se utilizan en el análisis de datos deben ser escalables. Sin embargo, la mayoría de los algoritmos utilizados actualmente no se ajustan a esta característica. No escalan bien cuando se aplican a conjuntos de datos muy grandes porque se desarrollaron inicialmente para aplicaciones distintas, que implican el tratamiento de bases de datos de menor volumen.

#### 3.2.2.2 Algoritmos de clustering

El estudio de este tipo de análisis de datos escalables, y especialmente de los algoritmos de clustering, se ha convertido recientemente en un foco de investigación (Shafer et al. 1996). Esto ha dado lugar al desarrollo de algoritmos de clustering eficientes, eficaces y precisos. Uno de los más conocidos es el algoritmo k-means (MacQueen, 1967). Comparado con otros métodos de clustering, este algoritmo k-means (Anderberg, 1973) es eficiente a la hora de hacer clustering de grandes conjuntos de datos, lo que lo hace muy adecuado para procesos de data-mining. Sin embargo, este algoritmo sólo puede aplicarse a datos numéricos porque el algoritmo k-means primero calcula las distancias entre los diferentes puntos para agruparlos en clusters, calculando posteriormente las medias de dichos clusters, y las medias de los valores categóricos simplemente no existen.

Al igual que en esta investigación, muchos estudios que aplican el análisis de datos implican datos categóricos. La forma tradicional de tratar los datos categóricos es convertirlos en valores numéricos. De este modo, los datos convertidos pueden seguir utilizándose para aplicar un algoritmo de k-means. Sin embargo, según Huang (1997), esto no produce necesariamente resultados significativos. Por ello, Huang (1997) presenta un algoritmo de clustering que puede utilizarse para agrupar datos categóricos, este algoritmo se llama k-modes y es una extensión del conocido algoritmo k-means. El algoritmo k-modes amplía la teoría de k-means a los dominios categóricos y, al mismo tiempo, preserva la eficiencia del algoritmo k-means.

También existe un tercer enfoque de clustering, llamado k-medoids, que está relacionado con el clustering k-means (Van der Laan et al., 2003). En el clustering k-medoids, cada cluster está representado por una de las observaciones que pertenecen al mismo. Estos puntos se denominan medoides del clúster, que se refiere a un objeto dentro de un clúster para el que la disimilitud media entre él y todos los demás miembros del clúster es mínima. Cada medoide de un clúster representa el punto más céntrico del mismo y puede considerarse como el ejemplo representativo de todos los miembros de ese clúster. Esto es diferente a la agrupación k-means, en la que el centro de un clúster dado se calcula como el valor medio de todos los puntos de datos del clúster. K-medoids es una alternativa robusta al clustering k-means (Van der Laan et al., 2003). El algoritmo es menos sensible al ruido y a los valores atípicos en comparación con k-means porque utiliza medoides como centros de cluster en lugar de medias. El algoritmo k-medoids requiere que el usuario especifique k, el número de clusters que se generarán (como en la agrupación k-means). Un enfoque útil para determinar el

número óptimo de clusters es el método de la silhouette, que se describirá más adelante.

El método de clustering k-medoids más común es el algoritmo Partitioning Around Medoids (PAM) (Kaufman y Rousseeuw, 1990). Dado que en este estudio se aplicará este algoritmo PAM, los términos PAM y K-medoids se utilizarán indistintamente. La mayor ventaja del método k-medoids sobre k-means es que puede utilizarse en distancias que no sean numéricas y también pueden ser usados para analizar datos de tipo mixto que contengan características tanto numéricas como categóricas. El algoritmo PAM simplemente trabaja sobre una matriz de distancias, y no le importa cómo se calcula esta matriz. En general, las matrices de distancias pueden crearse utilizando tres tipos de distancia entre las observaciones: La distancia de Gower (Gower, 1971) es especialmente interesante, ya que puede calcular las distancias en un rango [0, 1], independientemente de que la entrada sea numérica o categórica. Utilizando la distancia de Gower se pueden comparar tanto valores numéricos como categóricos.

Los tres algoritmos más eficientes y eficaces a la hora de llevar a cabo el clustering de grandes bases de datos en k clusters se resumen en la siguiente tabla:

*Tabla 2: Síntesis de los métodos de clustering*

<b>Algoritmo</b>	<b>K-means</b>	<b>K-medoids (PAM)</b>	<b>K-modes</b>
<b>Trabaja mejor con...</b>	Datos numéricos	Datos numéricos y categóricos. Datos mixtos	Datos categóricos

## CAPÍTULO 4

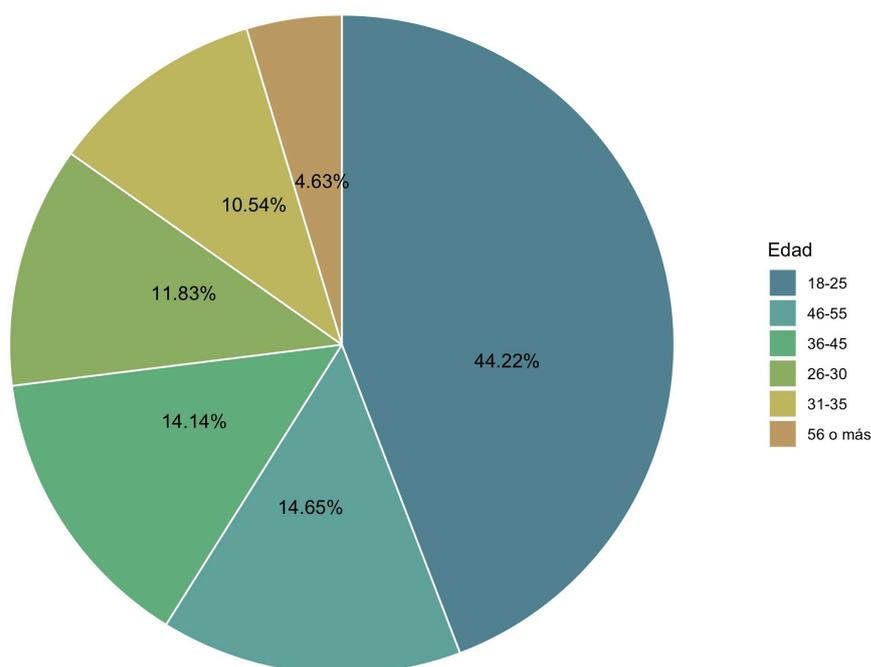
### ESTUDIO EMPÍRICO II: ANÁLISIS DE LOS DATOS OBTENIDOS

#### 4.1 PERFIL DE LA MUESTRA

Tras la distribución del cuestionario se han conseguido un total de 425 respuestas. No obstante, ciertas respuestas provienen de personas no residentes en Madrid y dado que no serán tenidas en cuenta para el análisis procedemos a eliminarlas dejando un total de 389 observaciones.

Las características de los encuestados se distribuyen de la siguiente manera:

Edad:



*Figura 1: Distribución por edades de la muestra*

Género:

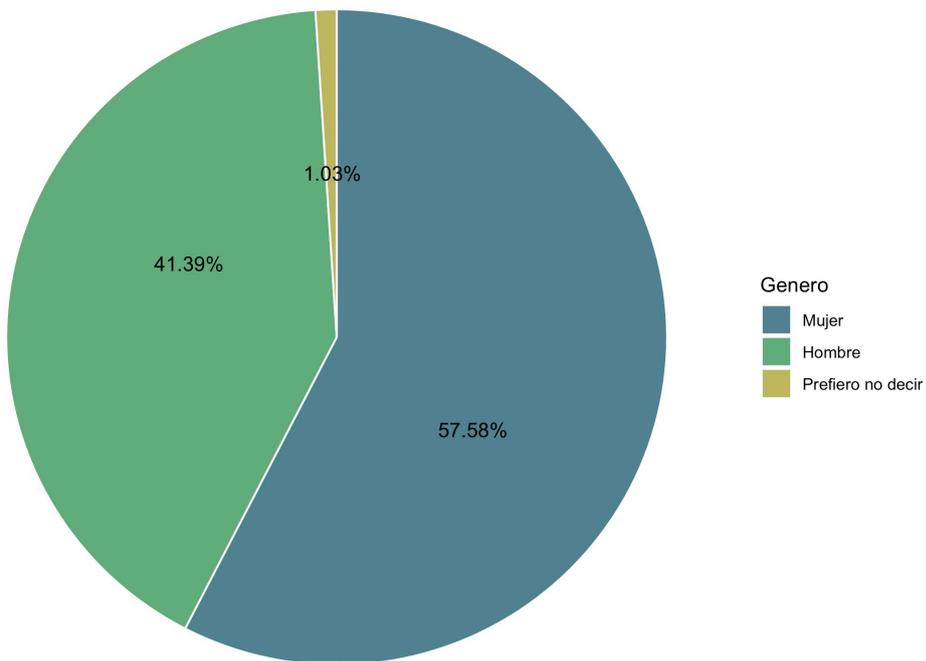


Figura 2: Distribución por género de la muestra

Situación Laboral:

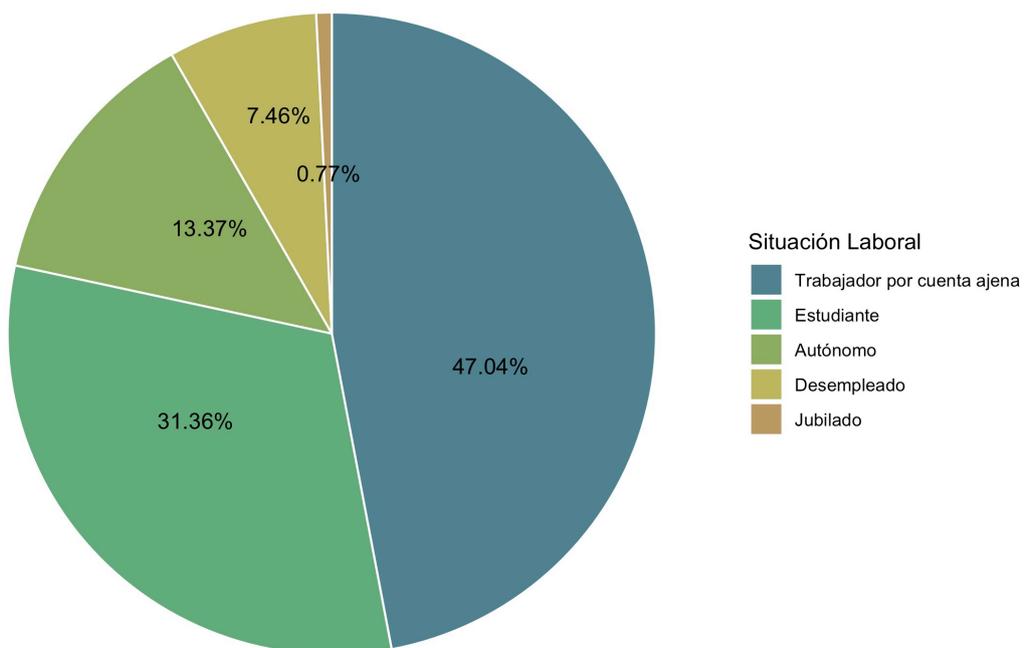


Figura 3: Distribución de la situación laboral de la muestra

### Nivel de compromiso con el cambio climático y posibilidades de reducirlo:

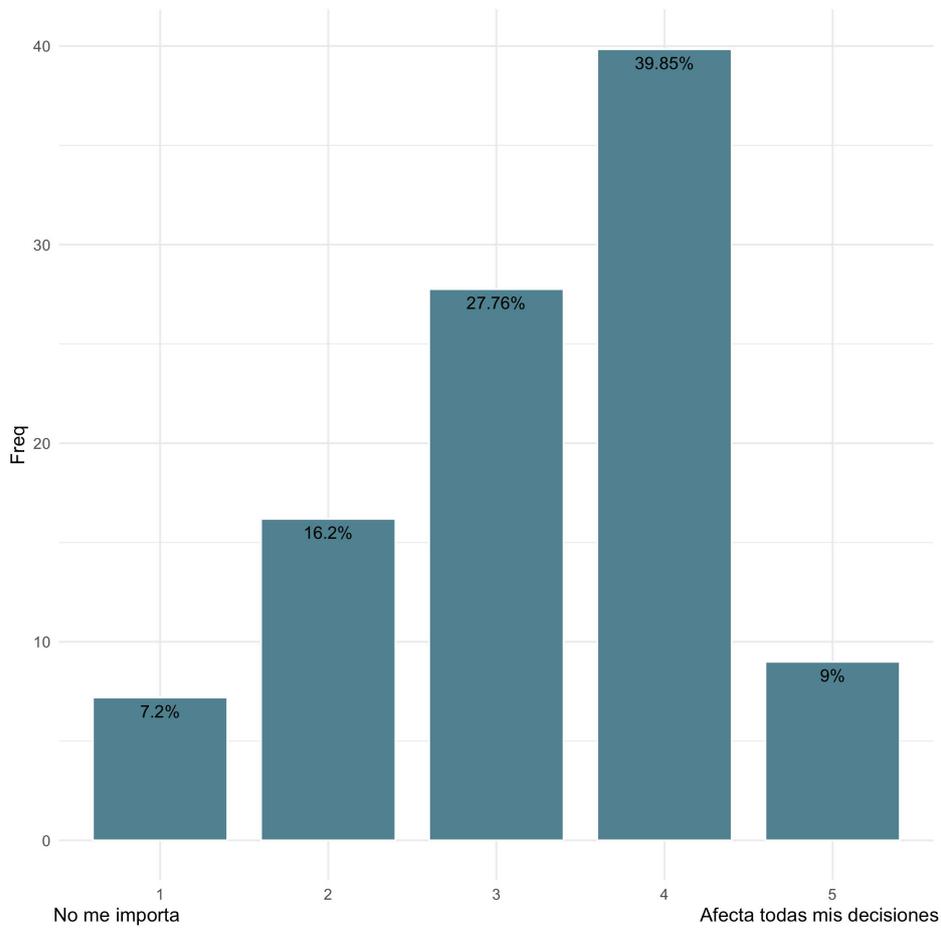


Figura 4: Distribución de la preocupación por la sostenibilidad de la muestra

### Coche propio:

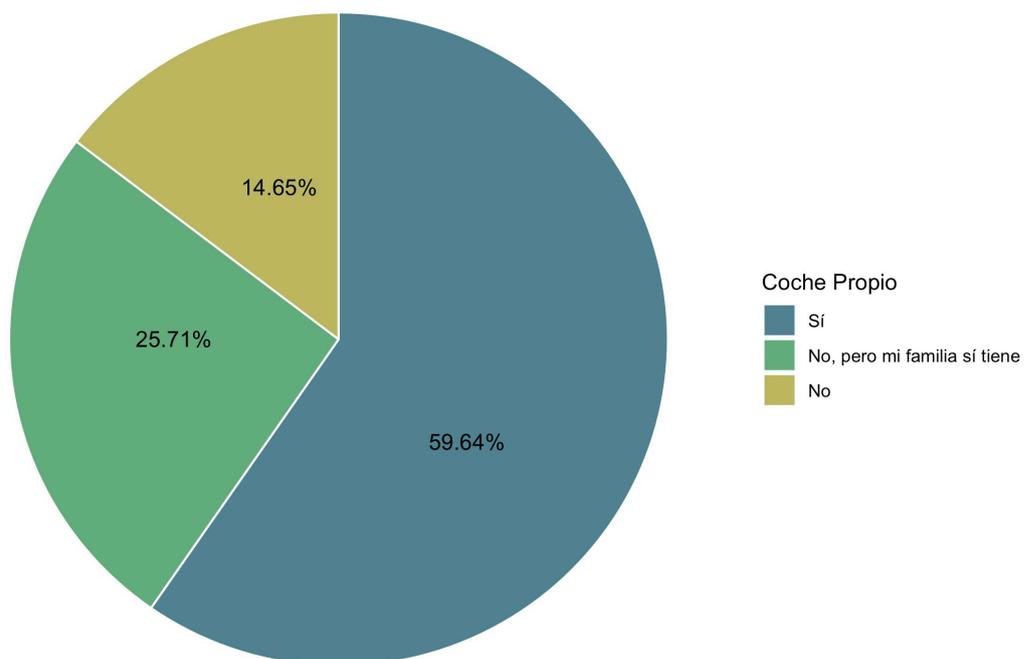


Figura 5: Distribución de la posesión de coche propio de la muestra

Frecuencia de uso del coche:

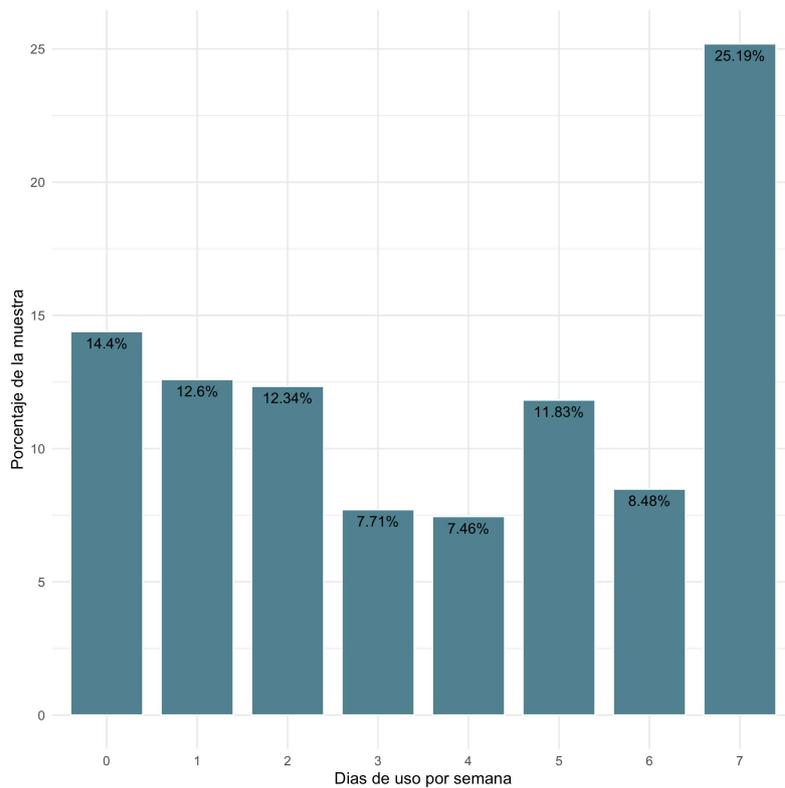


Figura 6: Distribución de la frecuencia de uso del coche de la muestra

Han utilizado carsharing:

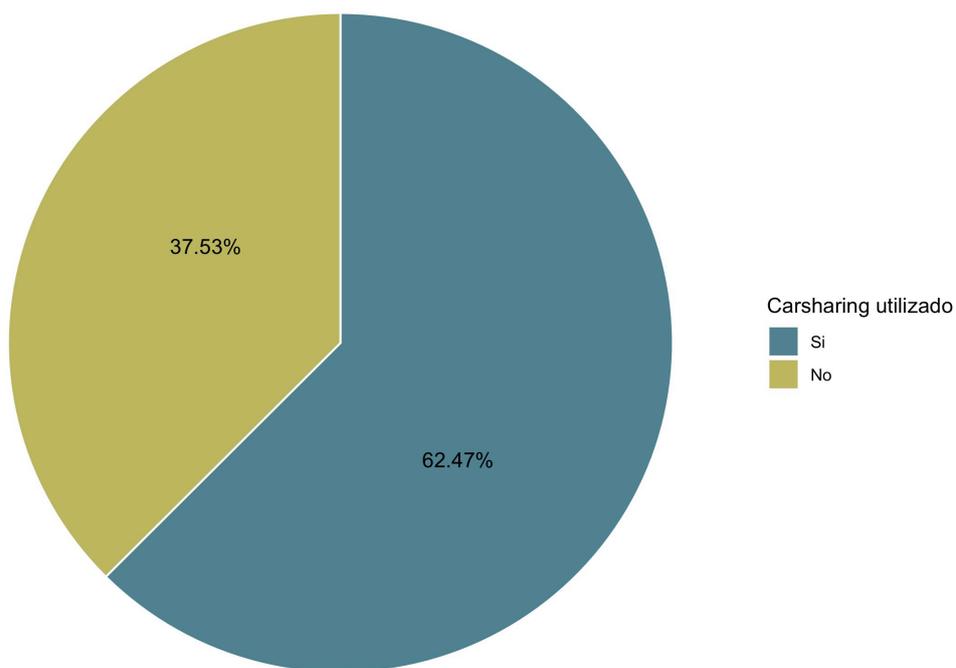


Figura 7: Distribución de la utilización de servicios de carsharing de la muestra

## 4.2 PRE-PROCESAMIENTO DE LOS DATOS

Tras filtrar los datos para estudiar solamente las respuestas de personas residentes en Madrid, dividimos el conjunto de observaciones que conforman la base de datos en dos subconjuntos para facilitar el análisis. Esto se debe a que, de acuerdo con el diseño del cuestionario, dependiendo de la respuesta de las personas a la pregunta “¿Has utilizado alguna vez servicios de carsharing?” se les redirigiría a una serie de preguntas específicas: si la respuesta es afirmativa las preguntas serían orientadas a conocer la opinión de usuarios de carsharing mientras que si la respuesta a la mencionada pregunta es negativa las preguntas serían orientadas a no usuarios del servicio.

En este sentido, formarán parte del grupo de usuarios las personas que hayan respondido “Sí” a la pregunta “¿Has utilizado alguna vez servicios de carsharing?” y hayan mantenido que siguen siendo usuarios en la pregunta siguiente que reza “¿Con qué frecuencia utiliza los servicios de carsharing?”. De la misma manera, serán clasificados dentro del grupo de no usuarios las personas que respondan “No” a la primera pregunta o aquellos que, aun habiendo respondido “Sí” en la primera pregunta declaren ya no ser usuarios del servicio cuando se les pregunta sobre la frecuencia de su uso.

Como resultado de la división obtenemos dos subconjuntos diferentes con los que trabajaremos de manera separada, comparando y combinando posteriormente los resultados obtenidos para dar respuesta a la pregunta objeto de este trabajo. De las 389 observaciones, 206 se clasificarán como usuarios y 183 como no usuarios.

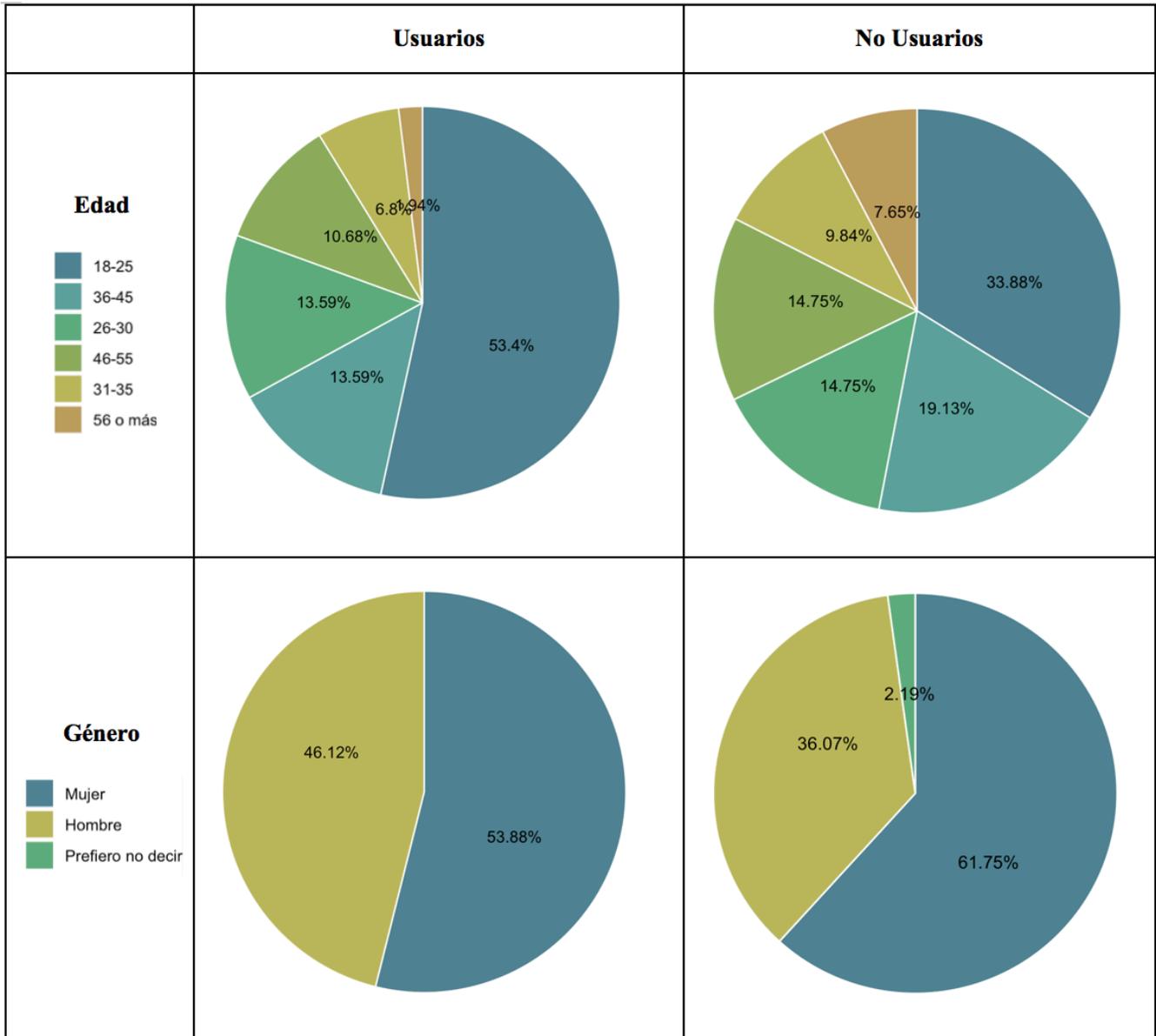
El siguiente paso en el pre-procesamiento de los datos es lidiar con los valores perdidos que existen en cada uno de los subconjuntos:

- En el subconjunto de usuarios, los valores perdidos se localizan en las columnas que corresponden a las preguntas formuladas para los no usuarios del servicio. Dado que todas las observaciones pertenecientes a este dataset tienen valores vacíos en estas columnas y, en consecuencia, no aportan información adicional al posterior análisis procedemos a eliminar estas columnas.
- La misma situación se da en el subconjunto conformado por los no usuarios, las columnas que corresponden a preguntas realizadas a las personas que se clasifican como usuarios están llenas de valores perdidos y por eso procedemos también a eliminarlas. Del mismo modo, existen valores perdidos en la columna correspondiente a la frecuencia de uso de carsharing, ya que esta pregunta solamente fue respondida por los no usuarios de carsharing que en algún momento fueron usuarios.

### **4.3 SUBCONJUNTOS RESULTANTES**

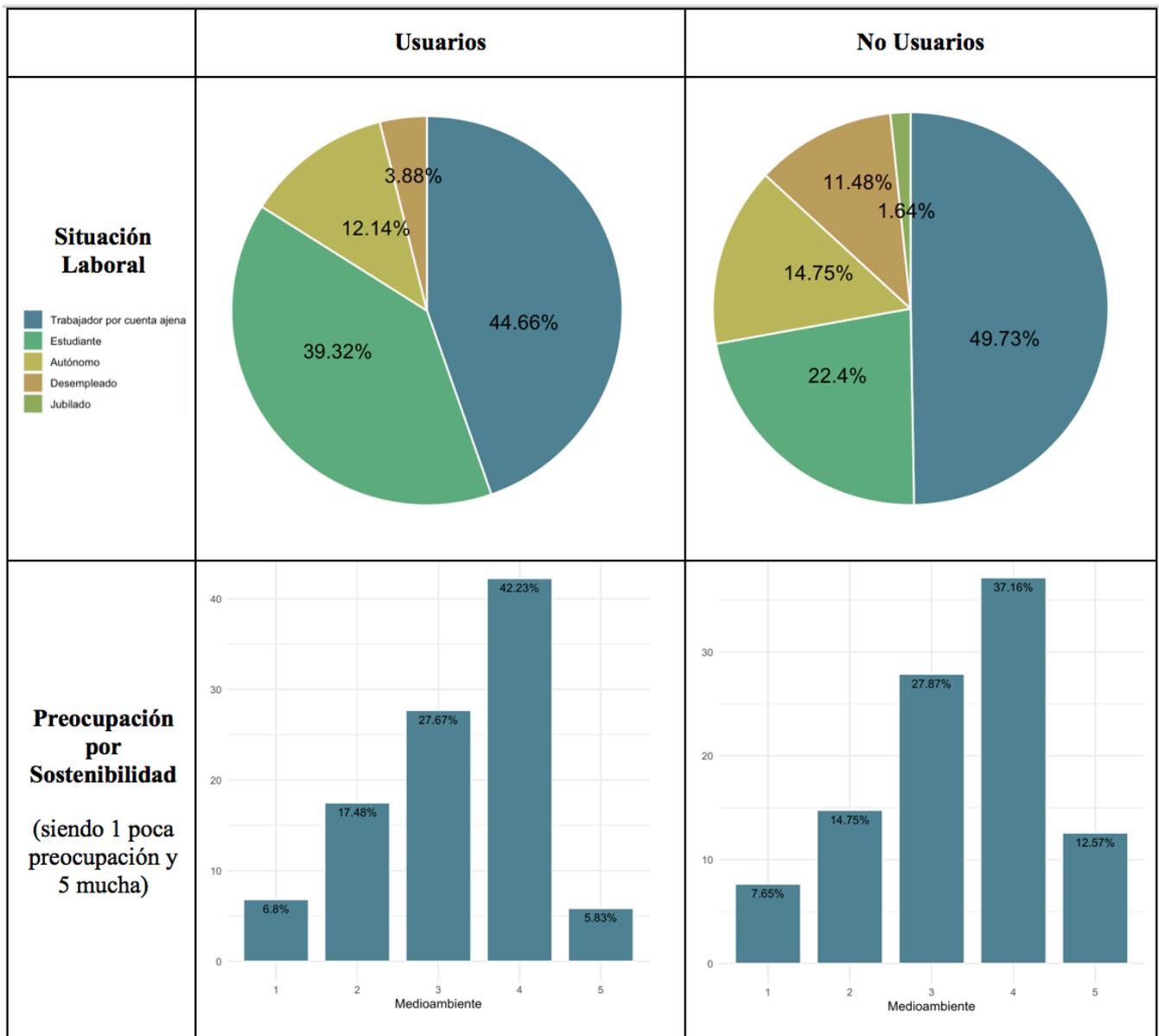
Como se ha explicado en el apartado anterior, para dar respuesta a la pregunta se realizarán dos análisis independientes cuyas conclusiones se combinarán posteriormente. En vez de exponer las características demográficas de cada uno de los grupos independientemente, se expondrán de manera conjunta para así poder identificar las diferencias demográficas entre los usuarios y los no usuarios de los servicios de carsharing.

Tabla 3: Edad y género de los subconjuntos resultantes



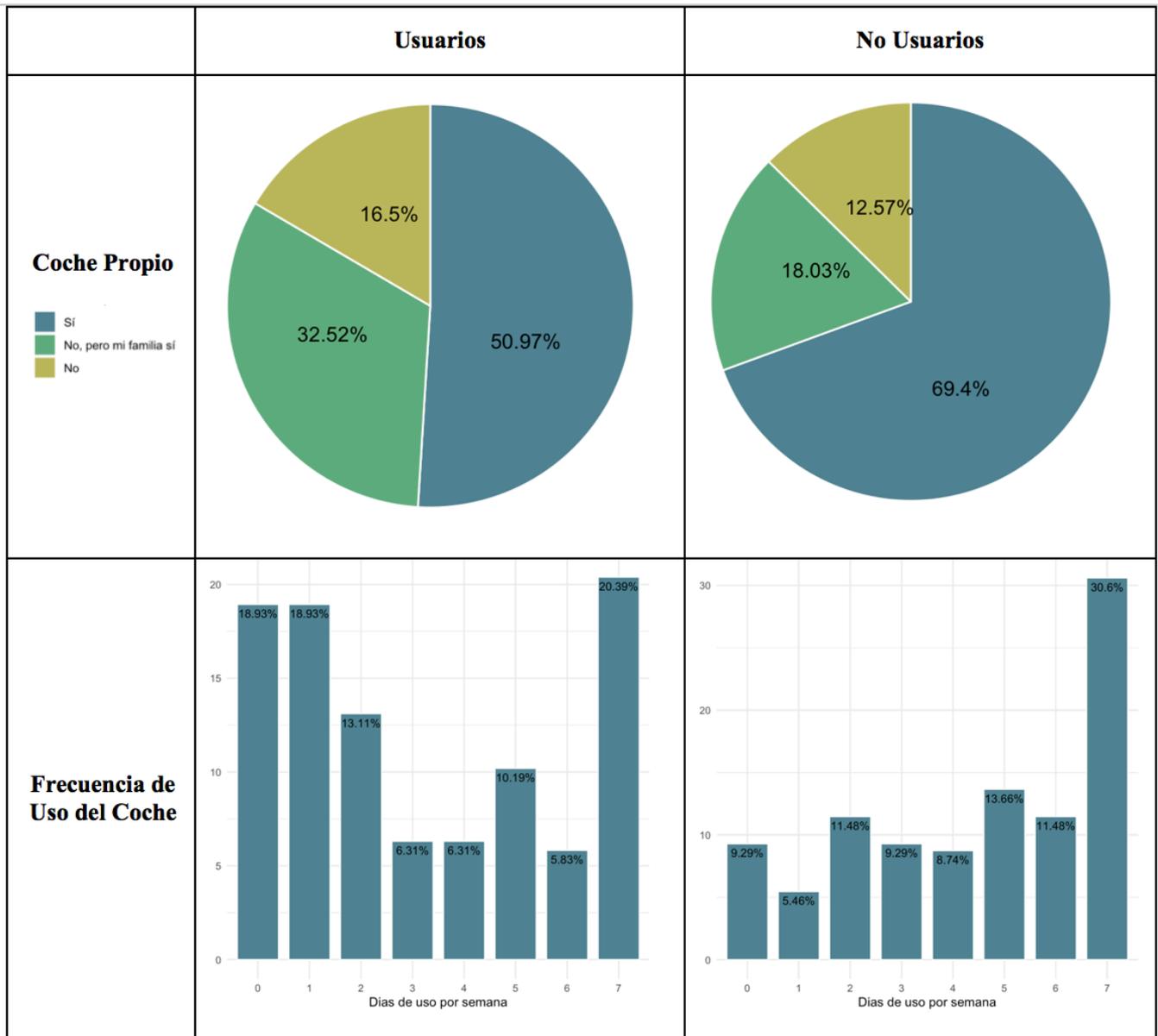
Como puede verse, la proporción de jóvenes (entre 18 y 25 años) es mayor entre los usuarios de servicios de carsharing, mientras que entre los no usuarios existen más personas de edades avanzadas. En cuanto al género de los encuestados, no existen notables diferencias entre las proporciones en ambos casos.

Tabla 4: Situación Laboral y Preocupación por la Sostenibilidad de los subconjuntos resultantes



De la misma manera que el porcentaje de jóvenes es mayor entre los usuarios, la proporción de estudiantes es mayor también entre los usuarios. En línea con lo anterior, podemos ver que todas las personas jubiladas se encuentran entre los no usuarios del servicio, lo que posiblemente se deba al menor manejo de la tecnología por parte de este colectivo y denota la modernidad que suponen estos servicios.

Tabla 5: Propiedad de coche y Frecuencia de Uso del mismo de los subconjuntos resultantes



Como era de esperar, la proporción de personas que tienen coche propio es mayor entre los no usuarios de servicios de carsharing, así como el porcentaje de personas que no tienen acceso a vehículo (por no tener uno ellos o por no tener su familia) es mayor entre los usuarios de carsharing. Además, la mayoría de los no usuarios utilizan el coche muy a menudo por lo que tiene sentido que tengan su propio vehículo. Sin embargo, entre los usuarios de carsharing existen más personas que utilizan el coche solo 1 o 2

veces por semana, lo que podría explicar que recurran al uso de los servicios de carsharing en vez de tener su propio coche.

#### **4.4 K-MEDOIDS**

En línea con la tabla presentada en la sección de dedicada a la metodología, para este estudio se ha optado por aplicar el algoritmo k-medoids al conjunto de datos. Esto se basa en el hecho de que los datos objeto de este estudio contienen variables tanto numéricas como categóricas. Naturalmente, hay formas de convertir estos valores categóricos en numéricos para poder utilizar k-means, pero como se ha argumentado anteriormente, estos métodos podrían no dar lugar a conclusiones significativas. El método más natural y flexible para este análisis es el algoritmo PAM y, por lo tanto, el análisis de los datos de ambas partes de este estudio (usuarios de carsharing y no usuarios de carsharing) se realizarán de acuerdo con este método.

#### **4.5 DISTANCIA**

La aplicación de k-medoids consta de ciertos pasos que serán aplicados a nuestro estudio (Rodrigo, 2017):

1. Calcular la matriz de distancias entre las diferentes observaciones.
2. Seleccionar un número de clusters a realizar ( $k$ ). El método para elegir  $k$  se explicará posteriormente.
3. Se seleccionan  $k$  observaciones de manera aleatoria que serán los medoides.
4. Asignar cada observación a su medoide más cercano.

5. Para cada uno de clusters creados buscar el punto central, es decir, aquel cuya distancia media con respecto al resto de observaciones del cluster sea mínima. Asignar ese punto como nuevo medoide del cluster.
6. Si algún medoide ha cambiado en el paso 5, volver al paso 4. En caso de que todos los medoides se mantengan, el proceso termina.

En primer lugar, hay que generar la matriz de distancias de los datos. Como se ha especificado antes, el algoritmo PAM no trabaja sobre los datos en sí, sino sobre una matriz de distancias que se genera a partir de los datos. Una matriz de distancias es una matriz que muestra la similitud entre todas las observaciones de un conjunto de datos. (Gordon, 1990). Los miembros de la diagonal son siempre cero, ya que el cero es la distancia que existe entre una observación y ella misma. El valor de la distancia entre dos observaciones puede calcularse de varias maneras, pero en este estudio se utiliza la distancia de Gower (Gower, 1971), ya que puede utilizarse para calcular distancias entre datos de tipo mixto. Las matrices de distancias para ambos conjuntos de datos tienen el siguiente aspecto:

### Usuarios

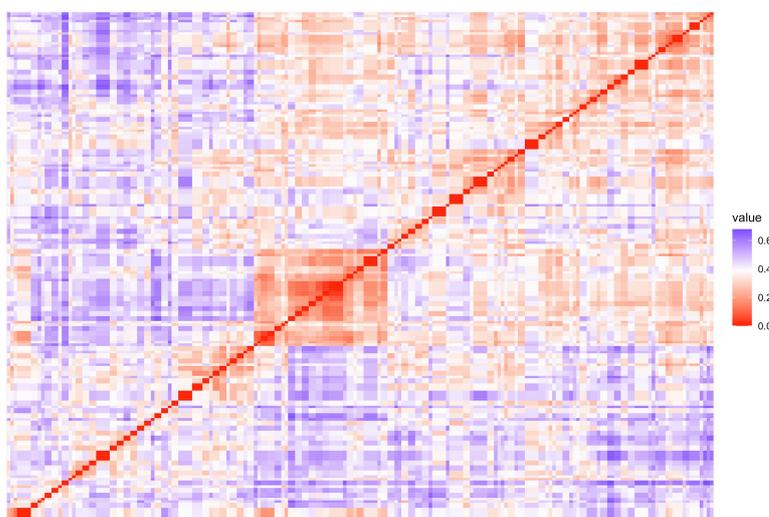


Figura 8: Matriz de distancias del subconjunto de usuarios

## No usuarios

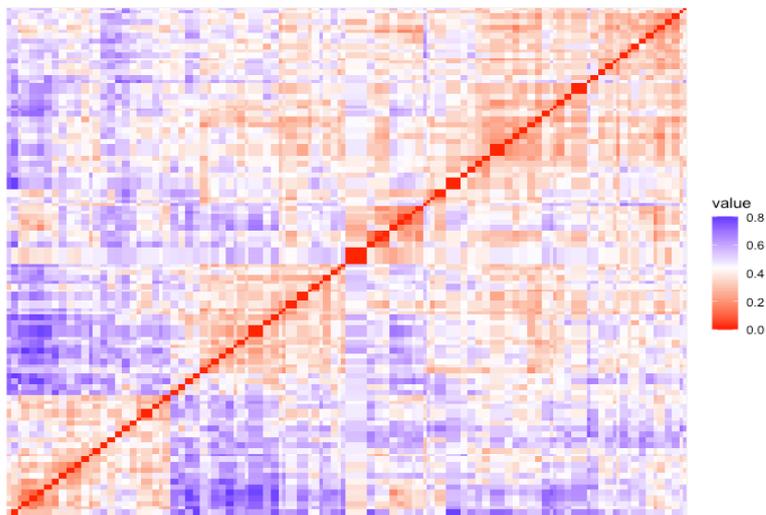


Figura 9: Matriz de distancias del subconjunto de no usuarios

Como puede verse en los gráficos, el color representa la distancia entre las observaciones. La diagonal presenta un color rojo intenso debido a que está formada por los valores de distancia entre una observación consigo misma el cual es, lógicamente, cero.

Según esta medida de distancia, las dos observaciones del conjunto de datos **dataset\_usuarios** que más se parecen (por tener la menor distancia entre ellas) son:

Tabla 6: Observaciones más similares del subconjunto de usuarios

Edad	Género	Situación Laboral	Preocupación Sostenibilidad	¿Coche propio?	Frecuencia uso coche
46-55	Hombre	Autónomo	2	Sí	5
46-55	Hombre	Autónomo	2	Sí	6

En base a la tabla anterior, puede verse que las respuestas de los individuos representados por estas dos observaciones fueron prácticamente idénticas: solamente se diferencian en la frecuencia de uso del coche ya que mientras que el primer individuo

declara usarlo 5 días a la semana el segundo individuo hace uso del coche 6 días a la semana.

Y del **dataset\_NoUsuarios2**, las dos observaciones que más se parecen son:

*Tabla 7: Observaciones más similares del subconjunto de no usuarios*

Edad	Género	Situación Laboral	Preocupación Sostenibilidad	¿Coche propio?	Frecuencia uso coche
46-55	Mujer	Trabajador por cuenta ajena	4	Sí	4
46-55	Mujer	Trabajador por cuenta ajena	2	Sí	4

Del mismo modo, también se pueden mostrar las dos observaciones más dispares. Del conjunto de datos de los usuarios (**dataset\_usuarios**), las dos observaciones más diferentes son:

*Tabla 8: Observaciones más diferentes del subconjunto de usuarios*

Edad	Género	Situación Laboral	Preocupación Sostenibilidad	¿Coche propio?	Frecuencia uso coche
46-55	Hombre	Autónomo	4	Sí	1
26-30	Mujer	Trabajador por cuenta ajena	1	Sí	2

Y del **dataset\_NoUsuarios2** las observaciones más diferentes son:

*Tabla 9: Observaciones más diferentes del subconjunto de no usuarios*

Edad	Género	Situación Laboral	Preocupación Sostenibilidad	¿Coche propio?	Frecuencia uso coche
56 o más	Hombre	Autónomo	1	Sí	6
18-25	Mujer	Estudiante	4	No, pero mi familia sí	2

De acuerdo con los resultados presentados, vemos que las funciones de distancia funcionan correctamente.

#### 4.6. SELECCIONANDO NÚMERO DE CLUSTERS (K)

Existen numerosos métodos para determinar el número óptimo de clusters: el elbow graph de la suma de cuadrados, el coeficiente de silhouette y el gap statistic.

En primer lugar, se genera el **elbow graph** para ambos conjuntos de datos. Su aspecto es el siguiente:

Usuarios

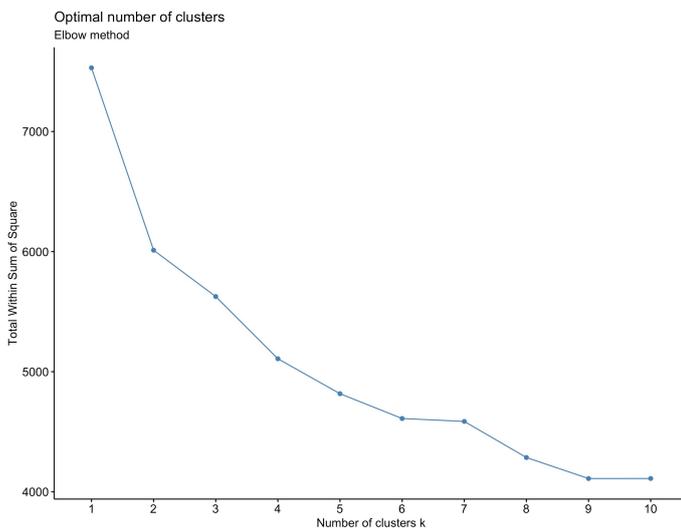


Figura 10: Elbow graph de los usuarios

No usuarios

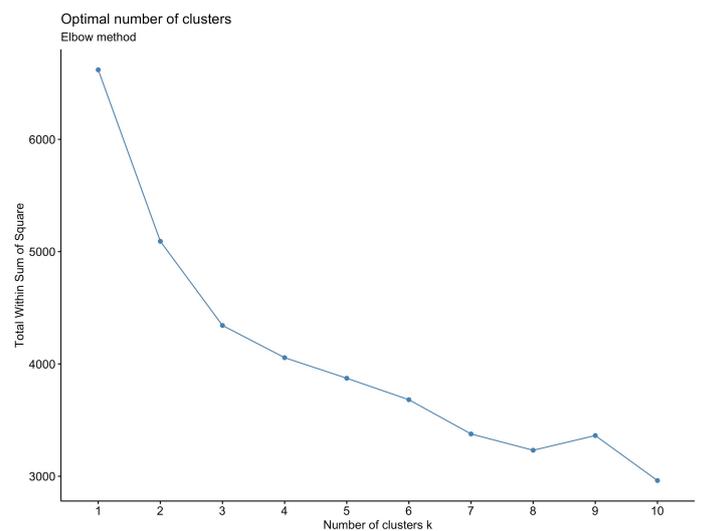


Figura 11: Elbow graph de los no usuarios

Como puede verse, no son demasiado concluyentes. No está muy claro qué número de clusters (k) debe utilizarse para cada uno de los datasets.

A continuación, se utiliza el **coeficiente de silhouette** para estimar el número óptimo de clusters. Mediante este método se genera un gráfico en el que se representa el coeficiente de silhouette obtenido por k-medoids utilizando diferentes números de

clusters ( $k$ ). El coeficiente silhouette mide la calidad de cada uno de los procesos de clustering, por lo que el número óptimo de clusters  $k$  es el que maximiza el coeficiente de silhouette en un rango de valores posibles para  $k$  (Kaufman y Rousseeuw 1990).

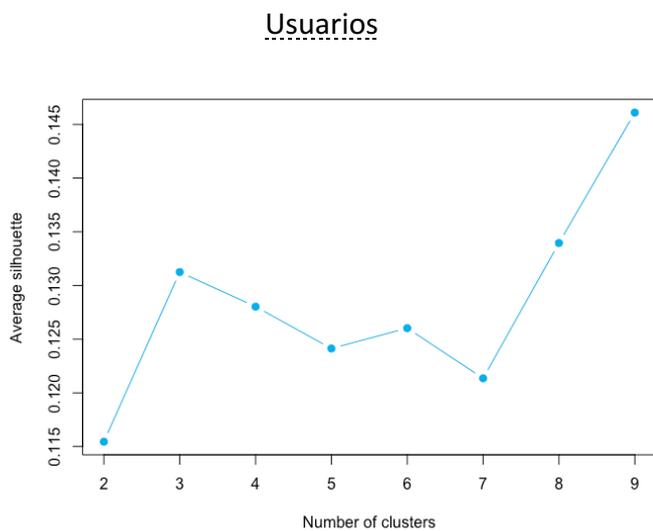


Figura 12: Coeficiente silhouette para cada  $k$  en el subconjunto de usuarios

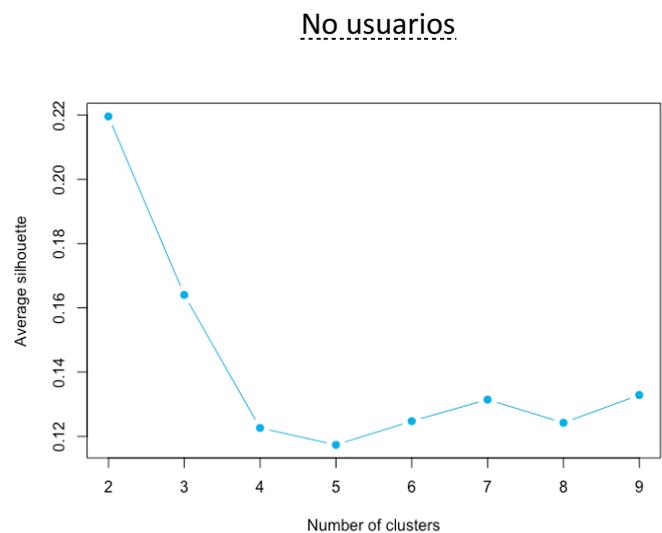


Figura 13: Coeficiente silhouette para cada  $k$  en el subconjunto de no usuarios

Como puede verse, tampoco son demasiado concluyentes. Todavía no está muy claro qué número de clusters ( $k$ ) debe utilizarse para cada uno de los datasets.

Existe un tercer método que puede utilizarse para evaluar el valor óptimo de  $k$ : el **gap statistic**. El gap statistic fue desarrollado por Tibshirani et al. (2001) y puede aplicarse a cualquier método de clustering. El gap statistic compara, para diferentes valores de  $k$ , la variación total dentro del cluster frente sus valores esperados acorde a una distribución uniforme de referencia (Rodrigo, 2017). La estimación del valor óptimo de  $k$ , es decir el número óptimo de clusters, será la que maximice el valor del gap de manera que se consigue una división en clusters lo más diferente posible a una distribución uniforme aleatoria. Después de calcular los gráficos del gap statistic para ambos conjuntos de datos, tienen el siguiente aspecto:

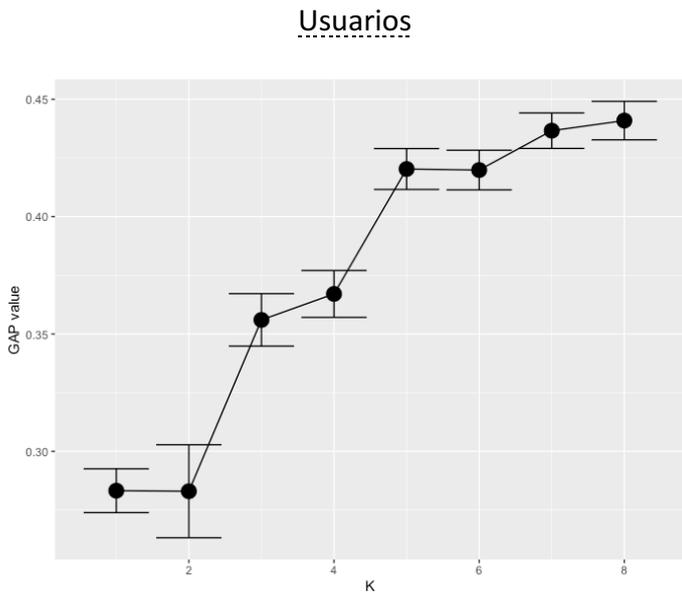


Figura 15: Gap statistic para cada k en el subconjunto de usuarios

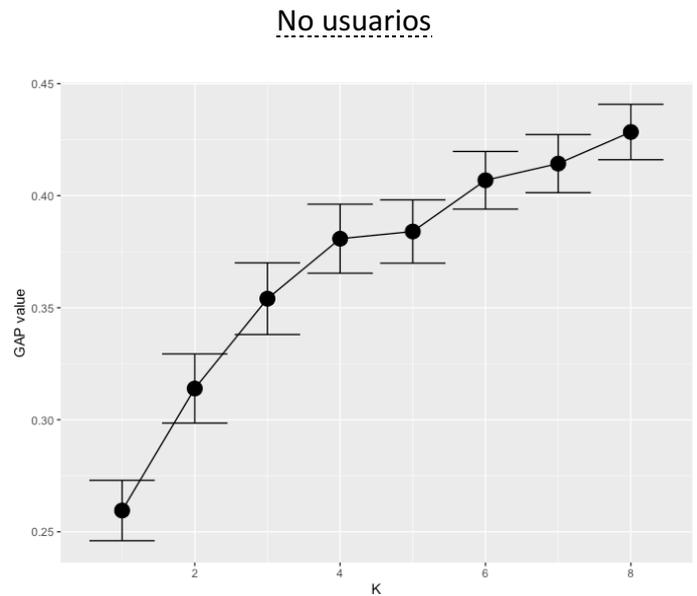


Figura 14: Gap statistic para cada k en el subconjunto de no usuarios

Es necesario obtener un número de clusters que sea significativo y fácil de trabajar, por esa razón llevamos a cabo tanto el método silhouette como el gap statistic con valores de k entre 2 y 8. Basándonos en los gráficos de gap statistic representados anteriormente, una configuración de 5 clusters parece un buen punto de partida. Es importante tener en cuenta que, a la hora de decidir el número óptimo de clusters, no podemos basarnos únicamente en los resultados de los métodos matemáticos. Añadir un clúster adicional, aunque en teoría da una mejor puntuación, también puede añadir mucha complejidad y ninguna conclusión o perspectiva adicional.

#### 4.7. VISUALIZACIÓN DE LOS CLUSTERS

Después de haber obtenido un número potencialmente óptimo de clusters, resulta interesante visualizarlos. Para ello, se utiliza la incrustación estocástica de vecinos (t-SNE). El T-SNE es una técnica de reducción de la dimensionalidad que ayuda a la visualización de los clusters, al igual que el Análisis de Componentes Principales (PCA)

(Van der Maaten & Hinton, 2008). Las visualizaciones de clústeres para ambos conjuntos de datos cuando se utiliza este t-SNE presentan el siguiente resultado:

Usuarios

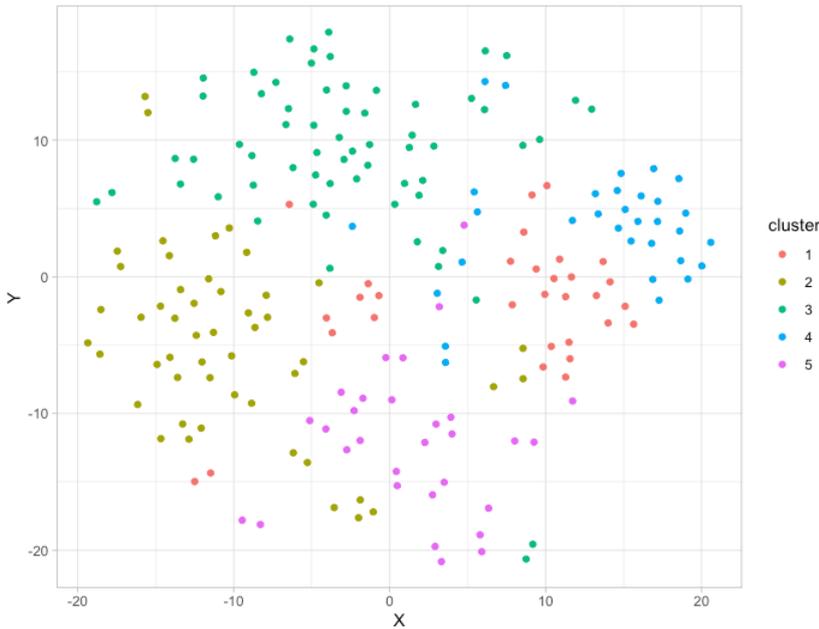


Tabla 10: Tamaño de los clusters, subconjunto de usuarios

Nº de cluster	1	2	3	4	5
Nº de elementos	31	50	63	32	30

Figura 16: Visualización de los clusters, subconjunto de usuarios

No usuarios

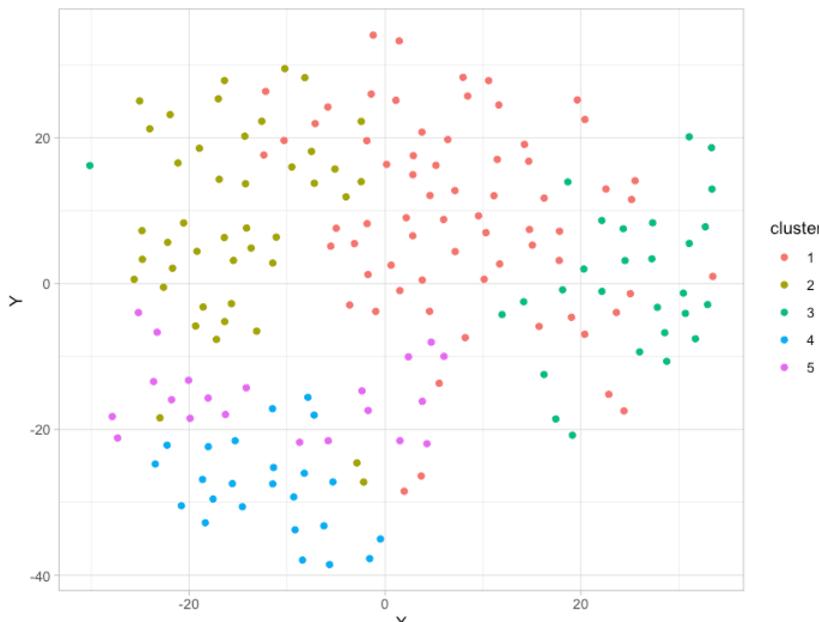


Tabla 11: : Tamaño de los clusters, subconjunto de no usuarios

Nº de cluster	1	2	3	4	5
Nº de elementos	67	43	28	24	21

Figura 17: Visualización de los clusters, subconjunto de no usuarios

A excepción de ciertas observaciones concretas, en general hay una buena separación entre los clusters, así como una proximidad entre los elementos que pertenecen a cada uno de los clusters.

## CAPÍTULO 5

### RESULTADOS

En esta sección se analizan resultados obtenidos a través del análisis previamente descrito. Cabe tener en cuenta que, como se explicó en secciones anteriores, se aplican métodos de clustering primero sobre los usuarios de carsharing y posteriormente entre los no usuarios del servicio.

El objetivo final de este análisis es identificar los subgrupos existentes dentro de la población de Madrid y sus diferentes perspectivas con respecto al carsharing y la sostenibilidad con el objetivo de intentar averiguar la dirección hacia la cual debe orientarse el sector automovilístico para cumplir con las nuevas necesidades del público.

#### **5.1 DATASET DE USUARIOS**

##### **5.1.1 Clusters identificados en el dataset usuarios**

La aplicación del algoritmo k-medoids al dataset de usuarios, fijando un número de clusters (k) igual a 5 ha dividido la base de datos en clusters identificados cada uno de ellos por los siguientes medoides:

*Tabla 12: Clusters identificados en el subconjunto de usuarios*

Cluster	Edad	Género	Situación Laboral	Preocupación medioambiente	Coche propio	Frecuencia de uso del coche
A	18-25	Hombre	Estudiante	2	No, pero mi familia sí	1
B	18-25	Mujer	Estudiante	4	No, pero mi familia sí	1
C	18-25	Mujer	Estudiante	3	Sí	7
D	46-55	Hombre	Autónomo	2	Sí	5

E	36-45	Hombre	Trabajador por cuenta ajena	4	Sí	1
---	-------	--------	-----------------------------	---	----	---

Como podemos ver, se crean 5 grupos claramente diferenciados:

- A. Hombres jóvenes: los cuales son estudiantes poco preocupados por la sostenibilidad. No tienen coche propio, aunque en su familia sí que hay coches, de todas formas su frecuencia de uso del mismo es muy bajo.
- B. Mujeres jóvenes y estudiantes muy preocupadas por el medioambiente: no tienen coche propio pero su familia sí tiene, su uso del vehículo es de un día por semana.
- C. Mujeres jóvenes y estudiantes medianamente preocupadas por el medioambiente: a diferencia del grupo anterior su compromiso con la sostenibilidad es ligeramente más bajo. Además, este grupo de mujeres jóvenes sí tienen coche propio y lo usan todos los días de la semana.
- D. Hombres de entre 46 y 55 años: Son autónomos y poco preocupados por la sostenibilidad. Tienen coche propio y lo usan 5 días por semana.
- E. Hombres entre 36 y 45 años: además de ser más jóvenes que el grupo anterior, se trata de trabajadores por cuenta ajena. También tienen coche propio pero apenas lo usan, 1 vez a la semana. En comparación con el resto de hombres, están más preocupados por la sostenibilidad.

Después de identificar a cada uno de los grupos, nos referiremos a ellos como cluster A-

E.

### 5.1.2 Análisis de las características de los diferentes clusters clasificado por temática

En esta sección del estudio se describirán y compararán tema por tema las diferentes respuestas dadas por los miembros de cada cluster. Dado el gran número de preguntas incluidas en el cuestionario, se pondrá el foco en aquellas respuestas especialmente relevantes por mostrar diferencias entre los diversos grupos prestando menos atención a aquellas preguntas en las cuales las respuestas de todos los usuarios son similares.

#### 5.1.2.1 Beneficios del carsharing

En la siguiente tabla se representan las respuestas dadas por los miembros de cada uno de los clusters a la pregunta: ¿En qué medida influyen los siguientes factores en su decisión a la hora de elegir utilizar los servicios de carsharing?

Los encuestados puntuaban la influencia de los determinados factores con un valor entre 1 y 5 siendo 1 equivalente a “no me influye” (no deciden utilizar carsharing por este motivo) y 5 “me influye mucho” (es la principal razón por la cual elijo hacer uso de servicios de carsharing).

*Tabla 13: Beneficios del carsharing según los usuarios*

Cluster	Ahorro coste de mantenimiento	Parking gratis	Sostenibilidad	Flexibilidad	Ahorro Tiempo
A	1	4	2	4	5
B	3	3	3	3	4
C	2	4	2	4	2
D	1	4	2	4	5
E	4	5	4	3	4

Llama la atención que los clusters A y D tienen exactamente las mismas opiniones acerca de cada uno de los factores analizados. En cuanto al ahorro del tiempo parece ser una de las variables más tenidas en cuenta a la hora de hacer uso de servicios de carsharing, si bien para el cluster C no es demasiado relevante. También es interesante que al valorar la sostenibilidad como factor a tener en cuenta a la hora de utilizar carsharing, solamente el cluster E lo considera como relevante mientras que otros clusters formados por personas que dicen estar preocupadas por el medioambiente (como el clúster A) no piensan que utilizar servicios de carsharing tenga tanto impacto a la hora de tener un estilo de vida más sostenible. Los miembros del cluster B parecen no tener demasiada opinión en lo relativo a los beneficios del carsharing ya que valoran la mayoría de los factores con un 3. Todos los factores están puntuados, en general, con valores más bien altos lo cual parece mostrar que están contentos con los servicios ya que de no estarlo dejarían de ser usuarios.

#### 5.1.2.2 Desventajas del carsharing

En cuanto a las respuestas a la pregunta ¿En qué medida le limitan los siguientes factores a la hora de renunciar a su coche en favor de los servicios de carsharing? Los encuestados puntúan la influencia de los determinados factores con un valor entre 1 y 5 siendo 1 equivalente a “nada de acuerdo” y 5 “muy de acuerdo”.

*Tabla 14: Desventajas del carsharing según los usuarios*

Cluster	Comprar coche más rentable a l/p	Me gusta exclusividad	No tengo problemas para aparcar	Coches privados NO amenazan sostenibilidad	Necesito coche propio	Precio/min no compensa	Área geográfica limitada	Infraestructura insuficiente
A	5	2	1	4	2	2	5	5

B	3	3	2	1	2	3	3	3
C	4	5	2	3	4	3	4	3
D	5	3	2	4	4	2	5	5
E	1	5	2	4	4	2	3	4

Todos parecen tener claro que comprar un coche termina siendo más rentable que depender de los servicios de carsharing, excepto los hombres de entre 36 y 45 años (cluster E). Parece que todos los grupos tienen problemas para aparcar ya que declaran no estar de acuerdo con la afirmación “no tengo problemas para aparcar”. El cluster B, formado por las mujeres jóvenes muy preocupadas por la sostenibilidad, declara no estar de acuerdo con la idea de que los coches privados no amenazan la sostenibilidad. En cuanto a la necesidad de disponer de un coche propio, obtiene puntuaciones más altas por parte de aquellos grupos que utilizan el vehículo muy a menudo (clusters C y D) no obstante, el cluster E da mucha importancia a la tenencia de un coche propio cuando declaraban usarlo solamente una vez a la semana, por lo que esta valoración no concuerda demasiado con sus respuestas anteriores.

En general los usuarios responden de manera neutral cuando se les pregunta sobre la el precio por minuto de los servicios y tanto la limitación del área geográfica como la infraestructura insuficiente son valorados como grandes inconvenientes por todos los clusters identificados.

### 5.1.2.3 Futuro del carsharing

En este grupo de preguntas se les pregunta a los usuarios si piensan que su uso del servicio aumentará en el futuro. Además se les pregunta también como de acuerdo

están con la teoría de que los servicios de carsharing pueden sustituir la tenencia de un coche propio.

*Tabla 15: Futuro del carsharing según los usuarios*

Cluster	Lo usaré más en el futuro	Carsharing NO sustituye al coche privado	Carsharing SÍ sustituye al coche privado
A	2	5	1
B	3	3	3
C	2	4	2
D	2	5	1
E	4	4	2

Como vemos, los usuarios no tienen de todo claro que su utilización de los servicios de carsharing vaya a incrementar en un futuro. En cuanto a la posibilidad de que los servicios de carsharing sustituyan en un futuro al uso del coche privado, si bien todos los usuarios parecen estar de acuerdo a la hora de afirmar que el carsharing no sustituye al coche privado, los hombres (clusters A, D y E) niegan esta afirmación de manera más rotunda. Dentro de los hombres, el cluster E parece estar algo menos convencido de esta afirmación, esto puede deberse a que a diferencia de los otros dos clusters formados por hombres, estos sí se comprometen con el medioambiente, lo cual puede ser una de las razones por las que en algunas situaciones puedan ver los servicios de carsharing como sustitutos del coche privado.

Además, todos los clusters puntuaron de manera exactamente opuesta la segunda y tercera pregunta, lo cual demuestra que los resultados son fiables ya que se trata de la misma pregunta formulada de manera inversa.

#### 5.1.2.4 Influencia de la sostenibilidad a la hora de comprar un coche

Esta sección se dedica a investigar sobre las tendencias actuales de los usuarios a la hora de comprar un coche, concretamente preguntamos hasta qué punto influyen las ideas sostenibles en la toma de estas decisiones.

*Tabla 16: Influencia de la sostenibilidad a la hora de comprar un coche para los usuarios*

Cluster	¿Renunciarías a tu coche?	Si tuvieras que comprar un coche ahora, ¿cómo afectaría la sostenibilidad?
A	No	Compraría un vehículo ecológico
B	No tengo coche	Compraría un vehículo ecológico
C	No	Compraría un vehículo ecológico
D	No	Compraría un vehículo ecológico
E	No lo sé	Compraría un vehículo ecológico

Teniendo en cuenta la gran similitud entre las respuestas a estas preguntas de los diferentes clusters, no se consideran relevantes para las operaciones de clustering y serán presentados de manera general posteriormente. Las respuestas a estas preguntas son muy similares en todos los individuos encuestados y por eso se presentarán de manera conjunta.

#### 5.1.2.5 Papel de los concesionarios

Se pregunta a los usuarios encuestados acerca del papel de los concesionarios actualmente en el proceso de compra de un coche.

*Tabla 17: Papel de los concesionarios según los usuarios*

Cluster	Papel de los concesionarios	¿Consideraría la posibilidad de comprar un coche por Internet?
A	Esencial	No, pero buscaría información por Internet
B	Menos necesario con la aparición de las nuevas tecnologías	No, pero buscaría información por Internet

C	Esencial	No, pero buscaría información por Internet
D	Esencial	No, pero buscaría información por Internet
E	Esencial	No, me gusta tener una experiencia cara a cara

Nuevamente, existe una gran similitud entre las respuestas a estas preguntas de los por parte de los miembros de los diferentes clusters, por lo que los resultados serán también presentados de manera general posteriormente. Sin embargo, llama la atención que el único grupo que declara que les gusta tener una experiencia cara a cara a la hora de comprar un coche son aquellos individuos de mayor edad (cluster E).

### 5.1.3 Síntesis de las respuestas de los usuarios

En general, los grupos formados por hombres parecen más reacios a renunciar a un coche privado en favor del carsharing. Las personas más concienciadas con el medioambiente son más propensas a adaptarse y aceptar estos servicios, no obstante, ninguno de los grupos identificados considera que los servicios de carsharing pueden sustituir la tenencia de un coche en propiedad. En cuanto a la edad, no parece jugar un papel importante en este estudio.

## 5.2 DATASET NO USUARIOS

### 5.2.1 Clusters identificados en el dataset no usuarios

La aplicación del algoritmo k-medoids al dataset de no usuarios, fijando un número de clusters (k) igual a 5 ha dividido la base de datos en clusters identificados cada uno de ellos por los siguientes medoides:

Tabla 18: Clusters identificados en el subconjunto de no usuarios

Cluster	Edad	Género	Situación Laboral	Preocupación medioambiente	Coche propio	Frecuencia de uso del coche	¿Considerarías utilizar los servicios de Carsharing en el futuro?
A	18-25	Mujer	Trabajador cuenta ajena	4	Sí	4	Sí
B	46-55	Hombre	Trabajador cuenta ajena	2	Sí	7	Sí
C	18-25	Mujer	Estudiante	5	No, pero mi familia sí	2	Sí
D	36-45	Mujer	Trabajador cuenta ajena	4	Sí	2	No
E	56 o más	Hombre	Autónomo	1	Sí	6	No

Como podemos ver, se crean 5 grupos claramente diferenciados:

- A. Mujeres jóvenes trabajadoras por cuenta ajena: las cuales se encuentran bastante preocupadas por la sostenibilidad. Sí tienen coche propio y lo utilizan 4 días a la semana. Están abiertas a usar carsharing en el futuro.
- B. Hombres entre 46 y 55 años: Son trabajadores por cuenta ajena y poco comprometidos con el medioambiente. Tienen coche propio y lo usan a diario. Puede que sean usuarios de servicios carsharing en el futuro.
- C. Mujeres jóvenes y estudiantes: se diferencian del cluster A porque se trata de estudiantes y no de trabajadoras por cuenta ajena. Su compromiso con la sostenibilidad es muy alto. No tienen coche propio, aunque su familia sí tiene y lo usan 2 días a la semana. Están abiertas a usar carsharing en el futuro.
- D. Mujeres entre 36 y 45 años: Son trabajadoras por cuenta ajena y bastante preocupadas por la sostenibilidad. Se diferencian del cluster A por el rango de edad y en que este grupo de mujeres más mayores no consideraría hacer uso de

servicios de carsharing en el futuro. También tienen coche propio pero solamente lo usan 2 días por semana.

- E. Hombres de más de 56 años: son autónomos muy poco comprometidos con el medio ambiente. Tienen coche propio que usan 6 días a la semana y no se ven como futuros usuarios de carsharing.

Después de identificar a cada uno de los grupos, nos referiremos a ellos como cluster A-E. De esta división en clusters llama la atención que parece ser que los hombres se encuentran, en general, menos comprometidos con la sostenibilidad.

### **5.2.2 Análisis de las características de los diferentes clusters clasificado por temática**

Nuevamente, se describirán y compararán tema por tema las respuestas dadas a las preguntas por los miembros de cada uno de los clusters del dataset no usuarios .

#### **5.2.2.1 Ventajas del carsharing**

Tras preguntarles a los no usuarios de carsharing si estarían dispuestos a probar los servicios en un futuro (respuestas incluidas en la tabla anterior), se pregunta a aquellos que respondieron que sí en qué nivel les influiría cada uno de los siguientes factores a la hora de tomar la decisión de usar los servicios de carsharing. Como puede verse en el gráfico inferior, la característica más atractiva de los servicios de carsharing desde el punto de vista de los no usuarios del mismo es el ahorro de tiempo:



Figura 18: Ventajas del carsharing según los no usuarios

### 5.2.2.2 Desventajas del carsharing

Las respuestas de los miembros de cada cluster a la pregunta ¿En qué medida influyen los siguientes factores en tu decisión a la hora de elegir el uso de un coche privado frente a los servicios de carsharing? aparecen reflejados en la siguiente tabla. Los encuestados respondían con un número del 1 al 5 dependiendo del grado en el que estaban de acuerdo con la afirmación.

Tabla 19: Desventajas del carsharing según los no usuarios

Cluster	Comprar coche más rentable a l/p	Me gusta exclusividad	No tengo problemas para aparcar	Coches privados NO amenazan sostenibilidad	Necesito coche propio	Precio/min no compensa	Área geográfica limitada	Infraestructura insuficiente
A	3	5	4	3	3	3	4	4
B	5	5	2	3	5	2	5	4
C	4	2	3	1	1	3	3	3
D	5	5	4	5	5	4	5	4
E	5	5	5	5	5	2	5	5

Lo primero que llama la atención mirando a los resultados es que los clusters D y E (aquellas personas que no están abiertas a usar carsharing en el futuro) dan mayor importancia a los inconvenientes de estos servicios, ya que puntúan con valores más altos la relevancia que tienen los diferentes factores a la hora de limitar su decisión de hacer uso de servicios de carsharing.

En general, parece que son los miembros del cluster C (mujeres jóvenes y estudiantes) los que se encuentran menos desventajas a los servicios de carsharing y es el cluster dentro de los no usuarios que tendría más probabilidades de convertirse en futuros potenciales consumidores de estos servicios. Las mujeres que forman parte del cluster C declaran estar muy preocupadas por la sostenibilidad y son las únicas que no tienen coche propio, por lo que son estos factores los que más influyen en su tendencia positiva hacia el uso de los servicios.

En cuanto a la identificación de los factores son percibidos como las mayores desventajas del carsharing por parte de los no usuarios, sorprende que en este caso los encuestados dan gran importancia a la exclusividad que aporta la tenencia de un coche propio. En este sentido es el cluster C el único que responde de manera diferente, ya que se trata del único grupo que no cuenta con coche privado.

### 5.2.2.3 Futuro del carsharing

Si bien es cierto que estos individuos no son usuarios de carsharing, se les pregunta si consideran que, en general, el uso de los servicios de carsharing aumentará en el futuro.

*Tabla 20: Futuro del carsharing según los no usuarios*

Cluster	¿ Espera que el uso de estos servicios aumente en el futuro?
---------	--

A	Sí
B	Sí
C	Sí
D	Sí
E	No

Aquellas personas que consideran que ellos mismos pueden ser usuarios de carsharing en el futuro consideran que el número de usuarios de los servicios aumentará. Asimismo, las mujeres de mediana edad (cluster D), que declararon que no están abiertas a usar carsharing, también creen que en el futuro el uso de los servicios aumente. Solamente los hombres de mayor edad (cluster E) responde de manera diferente, son los únicos que consideran que en el uso de servicios de carsharing no aumentará.

#### 5.2.2.4 Influencia de la sostenibilidad a la hora de comprar un coche

Se pregunta a los no usuarios sobre la postura que tomaría actualmente a la hora de comprar un coche, concretamente preguntamos hasta qué punto influyen las ideas sostenibles en la toma de estas decisiones.

*Tabla 21: Influencia de la sostenibilidad a la hora de comprar un coche en los no usuarios*

Cluster	¿Renunciarías a tu coche?	Si tuvieras que comprar un coche ahora, ¿cómo afectaría la sostenibilidad?
A	No	Compraría un vehículo ecológico
B	No	Compraría un vehículo ecológico
C	No tengo coche	Compraría un vehículo ecológico
D	No	Compraría un vehículo ecológico

E	No	No me influenciaría
---	----	---------------------

Teniendo en cuenta la gran similitud entre las respuestas a estas preguntas de los diferentes clusters, no se consideran demasiado relevantes para las operaciones de clustering y serán presentados de manera general posteriormente. Sin embargo, cabe resaltar el buen funcionamiento del algoritmo ya que el cluster C (los únicos que responden que no tienen coche cuando se les pregunta si renunciarían a su coche) son precisamente los únicos que respondieron no tener coche en las primeras preguntas de carácter descriptivo. De la misma manera, resulta interesante que el único grupo que no se vería influenciado por la sostenibilidad a la hora de comprar un coche sería el cluster E, los hombres de mayor edad.

#### 5.2.2.5 Papel de los concesionarios

Se pregunta a los usuarios encuestados acerca del papel de los concesionarios actualmente en el proceso de compra de un coche.

*Tabla 22: Papel de los concesionarios según los no usuarios*

Cluster	Papel de los concesionarios	¿Consideraría la posibilidad de comprar un coche por Internet?
A	Menos necesario con la aparición de las nuevas tecnologías	No, pero buscaría información por Internet
B	Esencial	No, pero buscaría información por Internet
C	Esencial	No, pero buscaría información por Internet
D	Esencial	Sí, si pudiera hacer todo el proceso online lo haría
E	Esencial	No, pero buscaría información por Internet

Nuevamente, existe una gran similitud entre las respuestas a estas preguntas de los por parte de los miembros de los diferentes clusters, así como con las respuestas de

los usuarios de carsharing, por esta razón los resultados serán también presentados de manera general posteriormente. Sin embargo, es interesante que el único grupo que declara que les gusta tener una experiencia cara a cara a la hora de comprar un coche son aquellos individuos más mayores (cluster E). También es un dato sorprendente que el cluster D, mujeres de entre 36 y 45 años, estarían dispuestas a comprar un coche a través de internet.

### **5.2.3 Síntesis de las respuestas de los no usuarios**

En cuanto a la edad, parece no tener demasiada relevancia en los resultados: el grupo formado por los hombres de mayor edad (cluster E) es el que menos aceptación muestra a los servicios de carsharing, pero el cluster B (formado por hombres de mediana edad) sí está abierto al uso de estos servicios). En el caso de las mujeres, son las mujeres más mayores las únicas que no están dispuestas usar carsharing en el futuro.

El género sí parece desempeñar un ligero papel en la opinión de los encuestados, estando siendo en general quienes tienen una mejor visión hacia estos servicios. No obstante, los factores más relevantes son si la gente tiene su propio coche y su perspectiva de la sostenibilidad ya que aquellos no usuarios preocupados por el medioambiente que no gozan de coche propio son los más proclives a ser usuarios en el futuro.

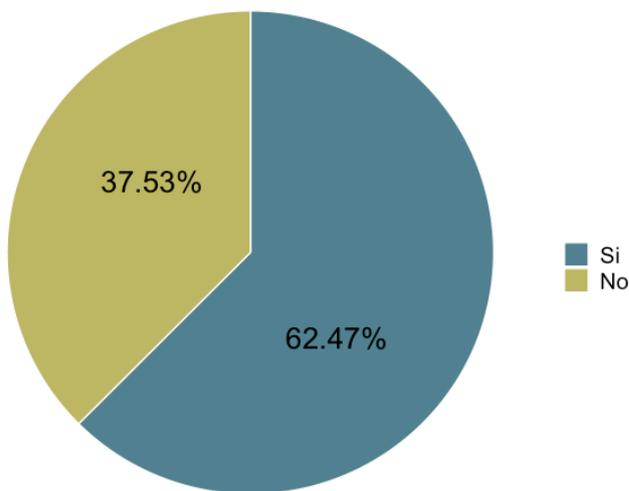
## **5.3 RESUMEN DE LOS RESULTADOS**

En esta sección se resumirán los resultados obtenidos en general para cada una de las secciones del análisis, sin hacer diferenciación entre los usuarios y los no usuarios. Teniendo en cuenta todos los resultados anteriormente expuestos.

### 5.3.1 En lo relativo al carsharing

Como mencionamos al iniciar este estudio, de la muestra formada por las personas encuestadas solamente el 62,47% han utilizado servicios de carsharing alguna vez. Cabe tener en cuenta todos los individuos son residentes en Madrid, por lo que el servicio es accesible para todos.

¿Has utilizado alguna vez servicios de carsharing? (Zity, Emov, Car2Go, etc.)



*Figura 19: Porcentaje de encuestados que han usado servicios de carsharing*

De los que son usuarios de carsharing, el 83,13% declaran utilizarlo solo de manera puntual, cuando lo necesitan. Además, de las personas que han utilizado carsharing alguna vez el 15,23% ya no son usuarios de los servicios, entendemos que se debe a que los mismos ya no cumplen sus necesidades o porque estas han cambiado:

¿Con qué frecuencia utiliza los servicios de carsharing?

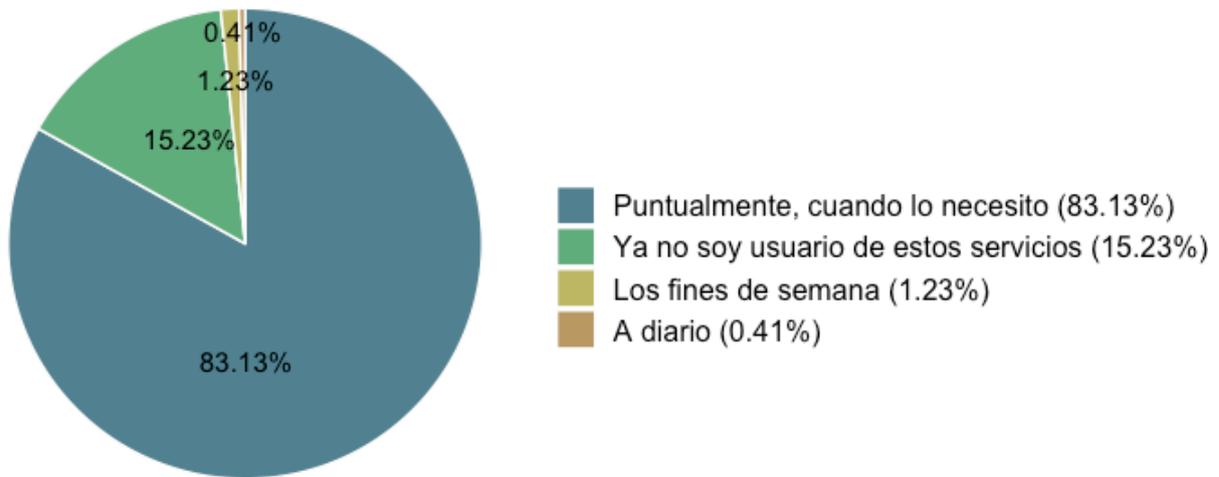


Figura 20: Frecuencia de uso de los servicios de carsharing por parte de los usuarios

De los no usuarios, el 75,41% estaría dispuesto a hacer uso de estos servicios en el futuro, lo que significa que alrededor un cuarto de los no usuarios no está abierto a utilizar carsharing.

¿Considerarías utilizar los servicios de carsharing en el futuro?

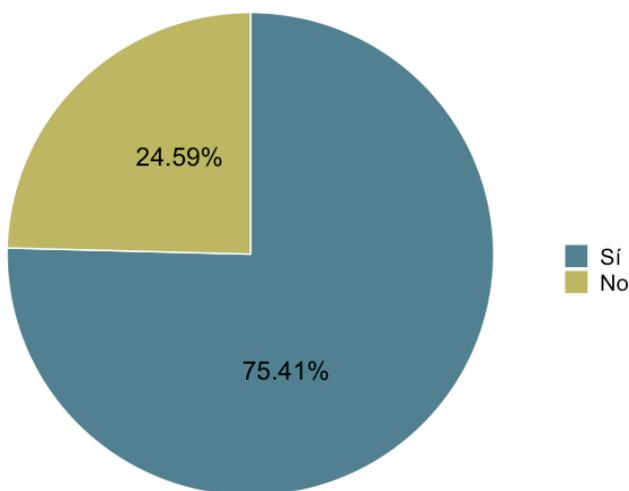
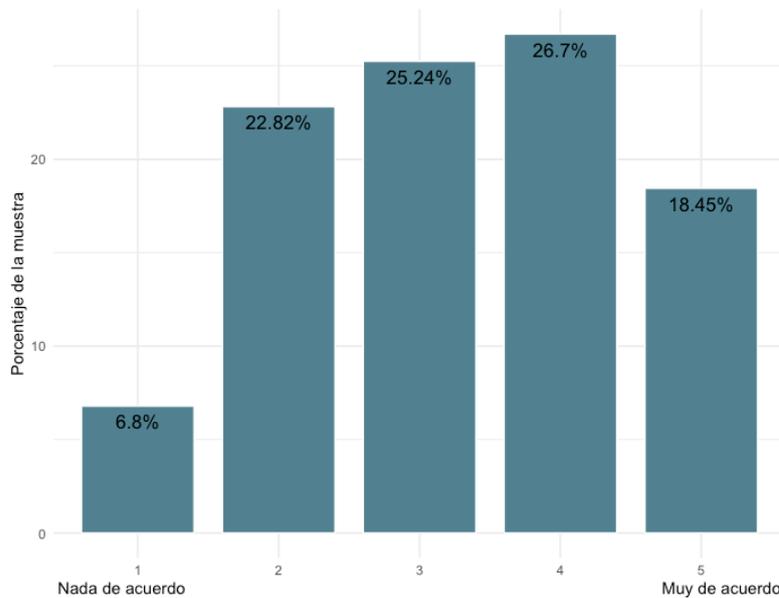


Figura 21: Porcentaje de no usuarios que son potenciales futuros usuarios de carsharing

En cuanto al número de usuarios de servicios de carsharing en el futuro, alrededor del 45,15% de los usuarios (26,6% + 18,45%) consideran que su uso de carsharing

incrementará, mientras que un 25% de los mismos declara no estar seguro de que pasará.

#### Usuarios: Creo que utilizaré más los servicios de carsharing en el futuro



*Figura 22: Creencia de los usuarios sobre el incremento de su utilización de servicios de carsharing*

Entre los no usuarios, el 76,5% considera, desde fuera, que en el futuro habrá más usuarios de carsharing. Esto tiene relación con la cantidad de no usuarios que están abiertos a serlo en el futuro (que también rondaba el 75%), en este sentido parece que aquellos que tienen una visión positiva hacia el servicio consideran que el número de usuarios incrementará, pudiendo ser incluso ellos mismos alguno de los nuevos usuarios.

No usuarios: ¿Espera que el uso de estos servicios aumente en el futuro?

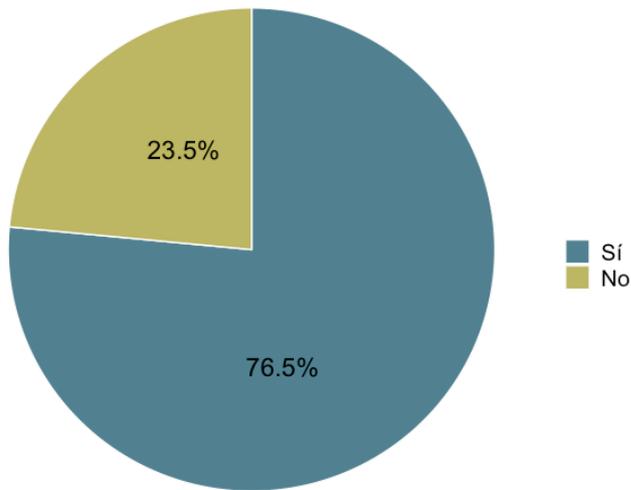


Figura 23: Creencia de los no usuarios sobre el incremento de usuarios de servicios de carsharing

Sin embargo, cuando se les pregunta a los encuestados si los servicios de carsharing podrían llegar a sustituir a la tenencia de un coche propio, la gran mayoría responde que no ya que el 85,52% de los encuestados declaran estar de acuerdo (responden entre 3 y 5) con la siguiente afirmación:

Creo que necesito mi propio coche y que los servicios de carsharing NO pueden sustituir a un coche privado

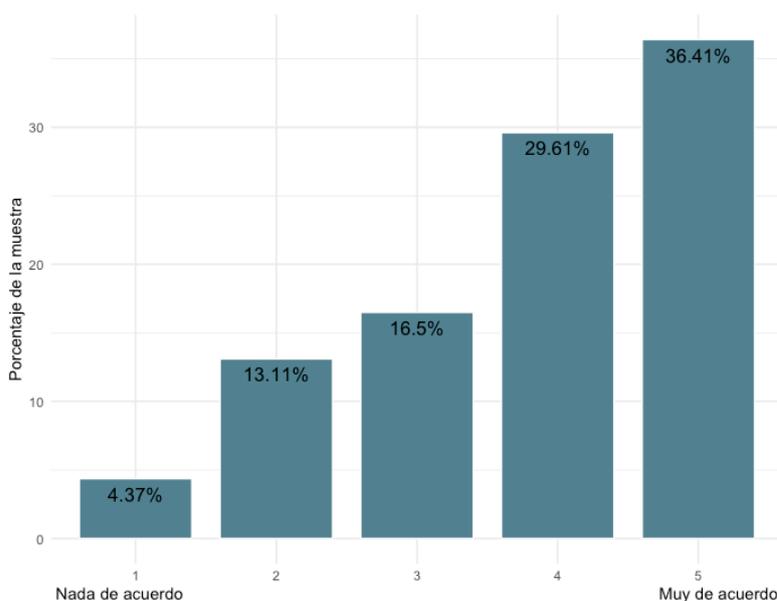
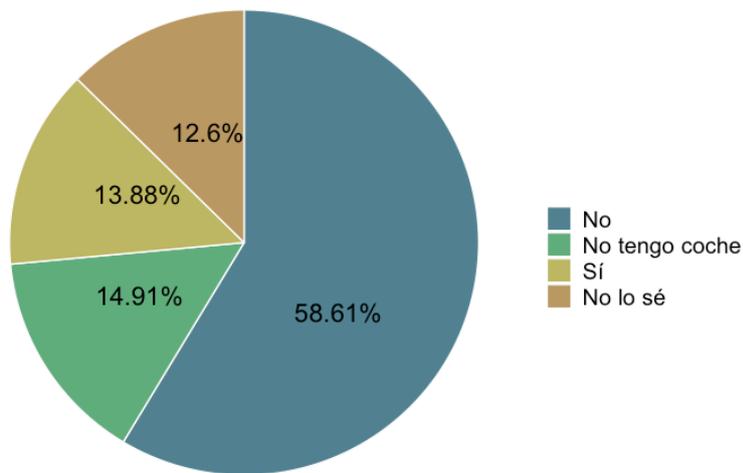


Figura 24: Carsharing NO sustituye al coche propio

### 5.3.2 En lo relativo a la sostenibilidad

Sobre la totalidad de los encuestados, cuando se les pregunta si renunciarían en el futuro a tener un coche propio por razones de sostenibilidad, la mayoría responde que no (58,61%).

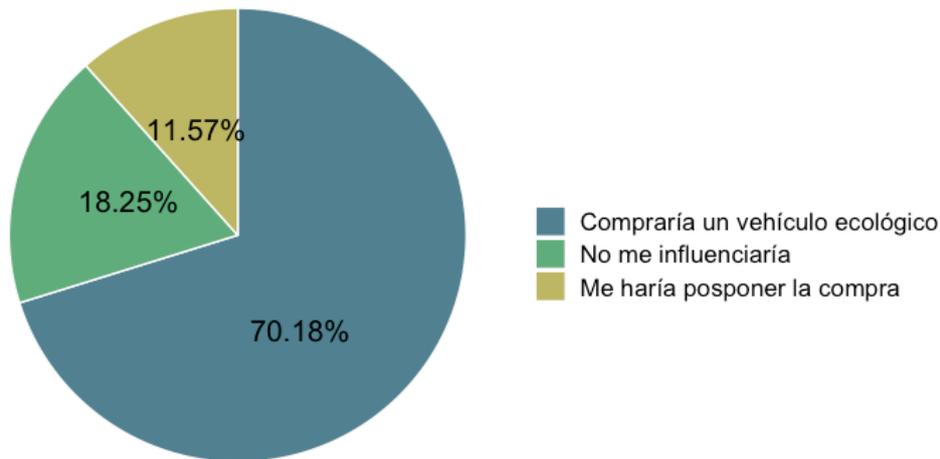
Teniendo en cuenta las nuevas medidas puestas en marcha por los gobiernos para conseguir una movilidad sostenible, ¿ha pensado en renunciar a su coche en el futuro?



*Figura 25: Opinión de los encuestados sobre la idea de renunciar a su coche propio por razones de sostenibilidad*

Sin embargo, la sostenibilidad sí tiene ciertos efectos en la industria automovilística ya que al preguntar a las personas qué coche comprarían si tuviesen que comprar un vehículo ahora, el 70,18% adquiriría un vehículo ecológico y cerca del 12% decidiría posponer la compra para ver cómo evoluciona la cuestión.

Si tuvieras que comprar un coche, ¿cómo influiría la sostenibilidad en su decisión?

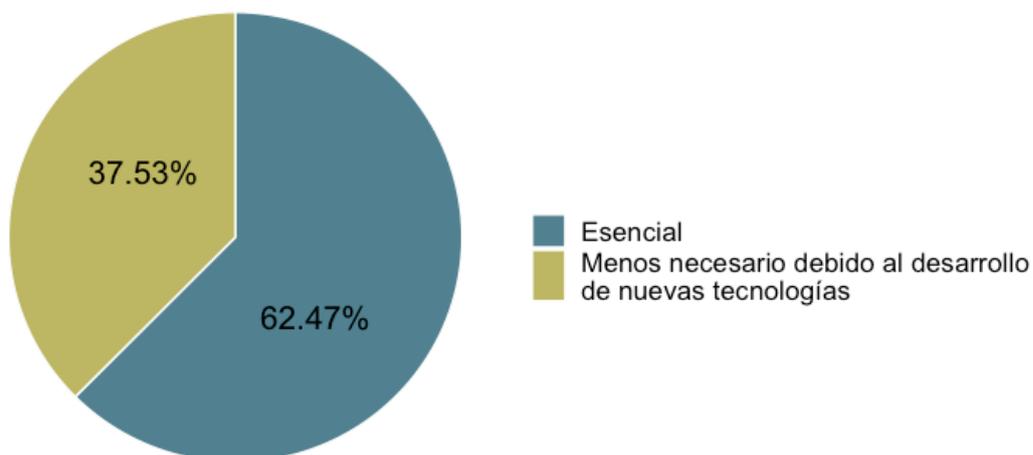


*Figura 26: Impacto de la sostenibilidad en la decisión de los encuestados a la hora de comprar un coche*

### 5.2.3 En lo relativo al papel de los concesionarios

Dado que los concesionarios son los principales puntos de venta dentro de la industria automovilística, nos resulta interesante a modo de cierre preguntar a los encuestados qué opinan del papel de estos establecimientos en la actualidad, especialmente teniendo en cuenta los grandes avances de la tecnología. Como puede verse en el siguiente gráfico, mucha gente todavía considera esenciales estos establecimientos pese a los grandes avances de las nuevas tecnologías.

En la compra de un vehículo, el papel de los concesionarios es:



*Figura 27: Papel de los concesionarios según los encuestados*

Pese a que el 37.53% de los encuestados consideran que los concesionarios son ahora menos necesarios por el avance de las nuevas tecnologías, cuando se les pregunta si comprarían un vehículo de manera exclusivamente online los individuos se muestran todavía reticentes a esta idea. A un 21,08% les parece necesaria la experiencia cara a cara y la mayoría (60,15%) buscarían información por Internet pero lo adquirirían personalmente.

¿Consideraría la posibilidad de comprar un coche por Internet?

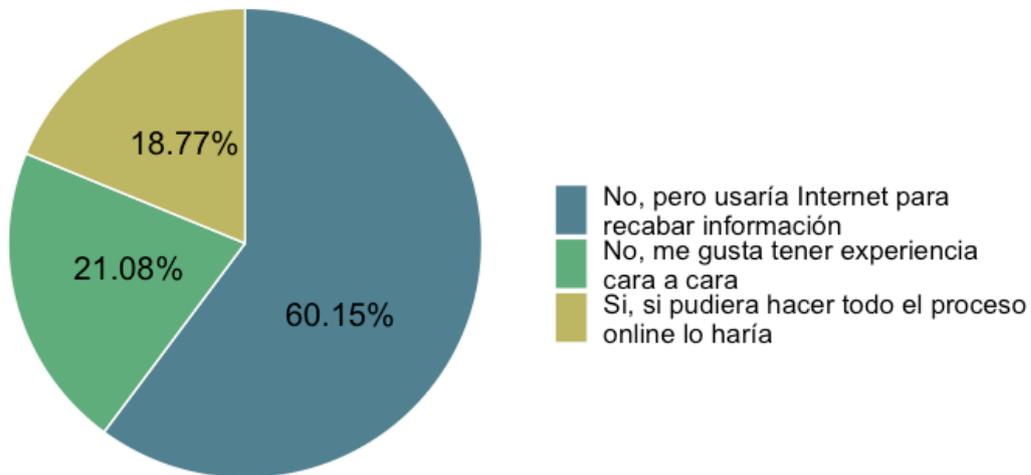


Figura 28: Posición de los encuestados respecto a la idea de comprar un vehículo online

## CAPITULO 6

### CONCLUSIONES

#### **6.1 CONCLUSIÓN**

El género de los encuestados sí tiene un ligero impacto en el nivel de aceptación y de adaptación al uso de los servicios de carsharing. El análisis de clustering llevado a cabo ha puesto de manifiesto que los clusters formados por mujeres dan puntuaciones más altas a los beneficios de estos servicios y dan menor importancia a los aspectos negativos de los mismos. Además, los grupos de mujeres dicen que es probable que utilicen el carsharing en el futuro, mientras que los hombres no tanto. Esto se corresponde con lo que Schmidt (2018) afirmó en su investigación, que las mujeres hacen más uso de los servicios de carsharing que los hombres y están más abiertas al uso de estos servicios.

El análisis de clustering ha puesto de manifiesto que los factores más importantes a la hora de predecir si alguien utiliza o utilizará servicios de carsharing en el futuro son la preocupación por la sostenibilidad y si una persona es propietaria de un vehículo privado o no. El análisis de clustering muestra que los clusters que puntúan alto en la preocupación por el medioambiente también puntúan más alto en los beneficios del carsharing mientras que puntúan más bajo en las limitaciones del servicio. Asimismo, estos grupos que puntúan alto en la concienciación sobre el medioambiente también son más propensos a sustituir su propio vehículo privado por el uso de servicios de carsharing. Se observa un efecto inverso en cuanto a la propiedad de un vehículo privado. Los grupos que poseen un vehículo privado puntúan más bajo en cuanto a los beneficios y más alto en cuanto a las limitaciones del carsharing, además están en contra de la sustitución de su propio vehículo privado por estos servicios.

Por otro lado, se observa una tendencia que muestra que los más jóvenes se preocupan más por el medioambiente que los mayores. Esto queda claro en el análisis de clustering, ya que los clusters formados por personas más jóvenes puntuaron más alto en la preocupación por el medioambiente que los clusters de personas de grupos de edad más avanzada. Lo mismo ocurre con el género, ya que los clusters compuestos por mujeres obtuvieron una mayor puntuación en este factor que los compuestos por hombres. Esto demuestra que tanto el género como la edad contribuyen al grado de preocupación de una persona por el medioambiente. Además, dado que el género contribuye a predecir si una persona es un usuario (potencial) de los servicios de carsharing (las mujeres están más abiertas al uso de estos servicios) se puede concluir que existe una relación entre el uso del carsharing y la preocupación por la sostenibilidad de una persona.

Podemos concluir que a día de hoy que los servicios de carsharing todavía no constituyen una amenaza para el mercado de vehículos privados. La mayoría de las personas los ve como un complemento al vehículo privado (se usa puntualmente) o un servicio del que hacer uso cuando no tienen su propio coche, pero no son suficientemente buenos ni están suficientemente desarrollados como para que la gente renuncie a su vehículo privado. En todos los grupos analizados, esta afirmación es unánime y, por tanto, independiente de la edad, el sexo, la ocupación o incluso de si una persona posee o no su propio coche.

Si bien es cierto que los concesionarios todavía son considerados esenciales para un gran número de personas, queda claro tras el análisis realizado que la irrupción de las nuevas tecnologías está cambiando la mentalidad del público en este aspecto ya que no es pequeña la proporción de encuestados que opinan que los concesionarios ya no son tan

necesarios gracias a las nuevas tecnologías. Puede concluirse que la proporción de personas que consideren los concesionarios menos esenciales incrementará en el futuro porque son las nuevas generaciones las que tienen esta opinión: tanto en los resultados del subconjunto de usuarios como en el de no usuarios, el cluster que opina que los concesionarios son menos necesarios está formado por mujeres jóvenes (de 18 a 25 años).

## **6.2 RECOMENDACIONES A LA INDUSTRIA**

En lo relativo a la evolución servicios de carsharing, como se ha demostrado todavía no constituyen una amenaza para el sector del vehículo privado. Cuentan con demasiadas limitaciones y su infraestructura no está lo suficientemente desarrollada como para que el público en general tenga una visión de estos servicios como un sustituto de los coches privados. Sin embargo, ha sido demostrado por Schmidt (2018) que el carsharing en estos momentos funciona ahora como una plataforma publicitaria, esta oportunidad podría ser aprovechada por la industria del automóvil para promocionar sus coches.

En cuanto a la sostenibilidad, la concienciación sobre el cambio climático y la protección del medio ambiente ha aumentado claramente en los últimos años. Ha quedado constatado que este aumento en la concienciación juega un papel importante en las decisiones de la gente a la hora de comprar un coche, ya que el 70,18% de los encuestados declararon que si tuvieran que adquirir actualmente un vehículo comprarían un cero emisiones e incluso el 11,57% contestaron que pospondrían la decisión. Los resultados coinciden con Aasness y Odeck (2015), que afirman que la cuota de mercado de los coches eléctricos aumentará en el futuro a medida que más países otorguen ventajas especiales a los conductores de este tipo de vehículos. En este

sentido, se recomienda a la industria que desarrolle más estos vehículos sostenibles esta área de negocio para así poder cumplir con las demandas del público y hacer que la movilidad sostenible sea más accesible para todos (los precios de los coches eléctricos e híbridos son más altos que los coches de propulsión tradicional y esto hace que dejen de ser una opción para ciertos consumidores).

En lo que respecta a atención al cliente, la opinión del público acerca del papel de los concesionarios está cambiando ya que la gente los considera cada vez menos esenciales. Sin embargo, es cierto que todavía hay un 62,47% de la población encuestada que los sigue considerando esenciales y, por tanto, la industria no debería olvidarse de ellos y debería seguir dedicándoles cierta atención ya que se trata de los nexos de unión entre los clientes y los fabricantes ya que los concesionarios siguen considerándose necesarios para el paso final de la firma de los documentos y la entrega de las llaves.. Adicionalmente, la gran mayoría de los encuestados están de acuerdo en que, si bien entienden la compra de un coche por Internet es todavía algo disparatada y arriesgada, las nuevas tecnologías sí desempeñan un papel cada vez más importante.

En línea con lo anterior, los clientes utilizan mucho Internet para recabar información y comparar opciones cuando están interesados en comprar un coche. El sector automovilístico debería tener esto en cuenta y efectuar un giro digital hacia el mundo online, desarrollando más este aspecto de su negocio. Los concesionarios y empresas con páginas web mejor desarrolladas o más atractivas pueden tener una ventaja competitiva sobre los demás.

### 6.3 LIMITACIONES

Durante el estudio se han encontrado ciertas limitaciones que pueden haber tenido algún impacto en los resultados obtenidos en las conclusiones derivadas de los mismos.

En primer lugar, cabe señalar que, como se ha explicado anteriormente, en este análisis se han tenido en cuenta solamente las respuestas de habitantes de la ciudad de Madrid.

Si bien es cierto que esta decisión se basó en el hecho de que Madrid la única ciudad española en la que los servicios de carsharing están disponibles, esta limitación geográfica tiene un efecto negativo en la posibilidad de generalizar de los resultados obtenidos. A pesar de que los resultados resultan interesantes, no sería fácil generalizar sus conclusiones para poder ser utilizadas en el resto de España o incluso a nivel europeo.

En segundo lugar, el tamaño de la muestra utilizada es de 389 observaciones. No se trata de una demasiado pequeña como para poder aplicarle herramientas de clustering pero es cierto que no es excesivamente grande, lo que podría tener un ligero efecto adverso en la fiabilidad y la validez de los resultados (Charter, 1999).

Por último, cabe tener en cuenta que este estudio ha sido llevado a cabo durante la pandemia mundial de COVID19, lo que puede haber tenido cierto impacto en los resultados obtenidos. Con el objetivo de obtener información sobre la opinión de los ciudadanos con respecto a los vehículos compartidos, se les preguntó a los encuestados cuales eran los factores que limitaban su uso de los servicios de carsharing, a lo que muchos de los encuestados afirmaron que "les gusta la exclusividad de tener su propio coche". Este interés de los ciudadanos por la exclusividad puede haberse visto potenciado por la situación de riesgo de contagios en la que nos encontramos, es posible que las personas sean actualmente más cuidadosas debido a la pandemia y, por tanto,

den más importancia al aislamiento y al distanciamiento de los demás. Puede que en caso de no estar inmersos en esta difícil situación los ciudadanos estuviesen más dispuestos a compartir vehículo con otros individuos.

#### **6.4 FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN**

Actualmente las nuevas tecnologías se desarrollan y renuevan constantemente y dado que los servicios de carsharing hacen uso de las tecnologías más avanzadas este modelo de negocio estará sujeto a las nuevas modificaciones. En este sentido, cabe tener en cuenta que las conclusiones y recomendaciones expuestas en esta investigación se realizan teniendo en mente el futuro a corto plazo ya que los constantes cambios que experimenta el sector tecnológico no permiten especular a más largo plazo.

Si bien en este estudio se llega a la conclusión de que hoy en día los servicios de carsharing no constituyen una amenaza para la industria del automóvil privado, en el futuro la situación puede ser diferente. Dado que la manera y el momento en que el sector del carsharing se impondrá sobre el uso de los coches privados queda fuera del ámbito de este estudio se incluye como sugerencia para ser abordado en una investigación posterior.

## CAPITULO 7

### BIBLIOGRAFÍA

- Aasness, M. A., & Odeck, J. (2015). The increase of electric vehicle usage in Norway— incentives and adverse effects. *European Transport Research Review*, 7(4), 1-8
- AENA. (s. f.). *Proyectos ambientales - Aena.es*. Recuperado 11 de abril de 2021, de <http://www.aena.es/es/corporativa/proyectos-ambientales.html>
- Allaire, J. (2012). RStudio: integrated development environment for R. Boston, MA, 770, 394.
- Anderberg, M. R. (1973). The broad view of cluster analysis. *Cluster analysis for applications*, 1-9.
- Ares, H. (2020, 14 julio). *La lista completa de los primeros coches matriculados en España, provincia a provincia*. Motorpasión. <https://www.motorpasion.com/clasicos/lista-completa-primeros-coches-matriculados-espana-provincia-ri>
- Ayuntamiento de Madrid. (s. f.). *Servicio de Estacionamiento Regulado (SER). Vehículos Cero Emisiones - Gestiones y Trámites*. Sede Electrónica del Ayuntamiento de Madrid. Recuperado 11 de abril de 2021, de <https://sede.madrid.es/portal/site/tramites/menuitem.62876cb64654a55e2dbd7003a8a409a0/?vgnextoid=e00ce63fe6bb5210VgnVCM1000000b205a0aRCRD&vgnnextchannel=23f9a38813180210VgnVCM100000c90da8c0RCRD&vgnnextf mt=default>
- Balcells, D. (2019, 10 mayo). *Así se ha transformado la movilidad urbana en el último siglo*. La Vanguardia. <https://www.lavanguardia.com/motor/actualidad/20190513/462146241978/transformacion-movilidad-urbana-ultimo-siglo.html>
- Banister, D. (2008). The sustainable mobility paradigm. *Transport policy*, 15(2), 73-80.
- Beliveau, M., Rehberger, J., Rowell, J., & Xarras, A. (2010). A study on hybrid cars: Environmental effects and consumer habits. *Worcester Polytechnic Institute, Worcester, Massachusetts, United States of America, Bachelor's Thesis*.
- Bernárdez Cordeiro, A. (2018). Análisis de viabilidad económica y futuro del car sharing eléctrico.
- Brau, L. (2018). La ciudad del coche. *Biblio3W Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales*, (1).

- Burkhardt, J. E., & Millard-Ball, A. (2006). Who is attracted to carsharing?. *Transportation Research Record*, 1986(1), 98-105.
- Cames, M., & Helmers, E. (2013). Critical evaluation of the European diesel car boom-global comparison, environmental effects and various national strategies. *Environmental Sciences Europe*, 25(1), 1-22.
- Carretero, L. M. (2019, 21 mayo). *Utilizar en vez de comprar: la tendencia que aúpa el «carsharing» en las grandes ciudades*. ABC. [https://www.abc.es/economia/abci-utilizar-comprar-tendencia-aupa-carsharing-grandes-ciudades-201905180149\\_noticia.html](https://www.abc.es/economia/abci-utilizar-comprar-tendencia-aupa-carsharing-grandes-ciudades-201905180149_noticia.html)
- Charter, R. A. (1999). Sample size requirements for precise estimates of reliability, generalizability, and validity coefficients. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 21(4), 559-566.
- Ecologistas en acción. (2007, 16 noviembre). *Los problemas del coche*. <https://www.ecologistasenaccion.org/9846/los-problemas-del-coche-2/>
- El Confidencial Digital. (2019, 13 mayo). *Un siglo de movilidad*. Confidencial Digital. <https://www.elconfidencialdigital.com/articulo/motor/un-siglo-de-movilidad/20190507155247124946.html>
- EMT Madrid. (2020, 23 julio). *EMT Madrid. Empresa Municipal de Transportes de Madrid, S. A. - Almeida anuncia nuevas contrataciones en EMT y la compra de 50 nuevos autobuses eléctricos*. <https://www.emtmadrid.es/Noticias/Almeida-anuncia-nuevas-contrataciones-en-EMT-y-la.aspx>
- España. Real Decreto 439/2007, de 30 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento del Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas y se modifica el Reglamento de Planes y Fondos de Pensiones, Boletín Oficial del Estado, 31 de marzo de 2007, núm. 78.
- España. Real Decreto Legislativo 2/2004, de 5 de marzo, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley Reguladora de las Haciendas Locales, Boletín Oficial del Estado, 9 de marzo de 2004, núm. 59.
- Fombella, I. (2018, 5 junio). *El carsharing continúa su crecimiento imparable en España*. Fleet People. <https://fleetpeople.es/carsharing-crecimiento-imparable-espana/>
- García Carmona, A., & Criado García-Legaz, A. M. (2009). ¿ Por qué los automóviles son como son?. La evolución de un sistema tecnológico. *Alambique*, 62, 92-106.
- Gaton, L. (2017, 11 junio). *El automóvil y el cambio climático*. Actualidad Motor. <https://www.actualidadmotor.com/el-automovil-y-el-cambio-climatico/>

- Goodall, W., Dovey, T., Bornstein, J., & Bonthron, B. (2017). The rise of mobility as a service. *Deloitte Rev*, 20, 112-129.
- Gordon, A. D. (1990). Constructing dissimilarity measures. *Journal of Classification*, 7(2), 257-269.
- Gower, J. C. (1971). A general coefficient of similarity and some of its properties. *Biometrics*, 857-871.
- Hacker, F., Harthan, R., Matthes, F., & Zimmer, W. (2009). Environmental impacts and impact on the electricity market of a large scale introduction of electric cars in Europe-Critical Review of Literature. *ETC/ACC technical paper*, 4, 56-90.
- Halady, I. R., & Rao, P. H. (2010). Does awareness to climate change lead to behavioral change?. *International Journal of Climate Change Strategies and Management*.
- Heras, I. D. L. (2018, 10 abril). *La rentabilidad no lo es todo en el negocio del «car sharing»*. Expansion.com. <https://www.expansion.com/economia-digital/companias/2018/10/04/5bb3943eca4741fd0b8b45c3.html>
- Híbridos y Eléctricos. (2020, 6 julio). *Correos incorpora 600 nuevas motocicletas eléctricas a su flota de reparto*. <https://www.hibridosyelectricos.com/articulo/motocicletas-electricas/correos-cuenta-900-motocicletas-electricas-reparto/20200625182739036194.html>
- Huang, Z. (1997). A fast clustering algorithm to cluster very large categorical data sets in data mining. *DMKD*, 3(8), 34-39.
- Ihaka, R., & Gentleman, R. (1996). R: a language for data analysis and graphics. *Journal of computational and graphical statistics*, 5(3), 299-314.
- Junta de Gobierno. (2017, septiembre). *Plan de Calidad de aire de la ciudad de Madrid y Cambio Climático (PLAN A)*. [https://www.madrid.es/UnidadesDescentralizadas/Sostenibilidad/CalidadAire/Ficheros/PlanAire&CC\\_Eng.pdf](https://www.madrid.es/UnidadesDescentralizadas/Sostenibilidad/CalidadAire/Ficheros/PlanAire&CC_Eng.pdf)
- Juste, M. (2020, 4 enero). *La nueva movilidad: Adiós al coche particular*. Expansión. <https://www.expansion.com/economia-digital/innovacion/2020/01/04/5e00bac3e5fdea31418b45bb.html>
- L. Kaufman and P.J. Rousseeuw. *Finding Groups in Data: An Introduction to Cluster Analysis*. John Wiley & Sons, New York, 1990.
- Lee, T. M., Markowitz, E. M., Howe, P. D., Ko, C. Y., & Leiserowitz, A. A. (2015). Predictors of public climate change awareness and risk perception around the world. *Nature climate change*, 5(11), 1014-1020.

- Liao, F., Molin, E., Timmermans, H., & van Wee, B. (2020). Carsharing: the impact of system characteristics on its potential to replace private car trips and reduce car ownership. *Transportation*, 47(2), 935-970.
- Linares Díaz, L. R. (2018). Análisis para determinar si el uso frecuente del carsharing influye en la intención de compra de coches eléctricos.
- Litman, T. (2000). Evaluating carsharing benefits. *Transportation Research Record*, 1702(1), 31-35.
- Ludwiszewski, R. B., & Haake, C. H. (2008). Cars, carbon, and climate change. *Nw. UL REv.*, 102, 665.
- MacQueen, J. (1967, June). Some methods for classification and analysis of multivariate observations. In *Proceedings of the fifth Berkeley symposium on mathematical statistics and probability* (Vol. 1, No. 14, pp. 281-297).
- Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana. (2020, septiembre). *Estrategia de Movilidad*. es.movilidad. [https://cdn.mitma.gob.es/portal-web-drupal/esmovilidad/20200917\\_Ddebate\\_\(doble\\_p\)\\_vf2.pdf](https://cdn.mitma.gob.es/portal-web-drupal/esmovilidad/20200917_Ddebate_(doble_p)_vf2.pdf)
- Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana. (s. f.). *Índice de variación mensual de los precios medios del gasóleo en España*. Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana | Gobierno de España. Recuperado 11 de abril de 2021, de <https://www.mitma.gob.es/transporte-terrestre/servicios-al-transportista/indice-de-variacionmensual-de-los-precios-medios-del-gasoleo-en-espana>
- Moser, S. C. (2010). Communicating climate change: history, challenges, process and future directions. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*, 1(1), 31-53.
- Observatorio de la Sostenibilidad en España (2007). Calidad del aire en las ciudades clave de sostenibilidad urbana. *Universidad de Alcalá, España*.
- Organización Mundial de la Salud. (2018, 2 mayo). *Calidad del aire ambiente (exterior) y salud*. [https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ambient-\(outdoor\)-air-quality-and-health](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health)
- Plaza, A., & Ordaz, A. (2019, 24 mayo). *Doce gráficos que explican cómo ha cambiado Madrid en estos cuatro años*. ElDiario.es. [https://www.eldiario.es/madrid/cambiado-madrid-ultimos-anos\\_1\\_1538394.html](https://www.eldiario.es/madrid/cambiado-madrid-ultimos-anos_1_1538394.html)
- Pons Seguridad Vial & Autofacil. (2019, noviembre). *VII Informe "Españoles ante la nueva movilidad"*. Pons Seguridad Vial. [https://www.ponsseguridadvial.com/wp-content/uploads/20191114\\_nuevamovilidad\\_PSV\\_baja.pdf](https://www.ponsseguridadvial.com/wp-content/uploads/20191114_nuevamovilidad_PSV_baja.pdf)

- Rodrigo, J. A. (2017, septiembre). *Clustering y heatmaps: aprendizaje no supervisado*. Ciencia de datos. [https://www.cienciadedatos.net/documentos/37\\_clustering\\_y\\_heatmaps](https://www.cienciadedatos.net/documentos/37_clustering_y_heatmaps)
- Rufas, C. (2019, 22 febrero). *El Ayuntamiento aprueba la tasa a los servicios de «sharing»*. Metropoli Abierta. [https://www.metropoliabierta.com/informacion-municipal/ayuntamiento/ayuntamiento-aprueba-tasa-servicios-sharing\\_14428\\_102.html](https://www.metropoliabierta.com/informacion-municipal/ayuntamiento/ayuntamiento-aprueba-tasa-servicios-sharing_14428_102.html)
- Samar, J. (2018, 14 febrero). *Análisis del modelo de negocio entorno al carsharing y cómo construir uno*. Movilidad Conectada. <https://movilidadconectada.com/2018/02/12/comprendiendo-el-modelo-de-negocio-detras-del-carsharing-y-como-construirse-uno/>
- Schmidt, P. (2020). The effect of car sharing on car sales. *International Journal of Industrial Organization*, 71, 102622.
- Shafer, J., Agrawal, R., & Mehta, M. (1996, September). SPRINT: A scalable parallel classifier for data mining. In *Vldb* (Vol. 96, pp. 544-555).
- Soria, S. (2015, 13 noviembre). *Car2Go llega a España*. Coches.net. <https://www.coches.net/noticias/car2go-llega-a-espana>
- Statista, & Orús, A. (2021, 22 febrero). *Número de matriculaciones de automóviles España 2005–2020*. Statista. <https://es.statista.com/estadisticas/531787/espana-matriculaciones-de-nuevos-turismos/>
- Thiel, C., Alemanno, A., Scarcella, G., Zubaryeva, A., & Pasaoglu, G. (2012). Attitude of European car drivers towards electric vehicles: a survey. *JRC report*.
- Tibshirani, R., Walther, G., & Hastie, T. (2001). Estimating the number of clusters in a data set via the gap statistic. *Journal of the Royal Statistical Society: Series B (Statistical Methodology)*, 63(2), 411-423.
- Tidyverse. (s.f.). A Grammar of Data Manipulation. <https://dplyr.tidyverse.org/>
- Van der Laan, M., Pollard, K., & Bryan, J. (2003). A new partitioning around medoids algorithm. *Journal of Statistical Computation and Simulation*, 73(8), 575-584.
- Van der Maaten, L., & Hinton, G. (2008). Visualizing data using t-SNE. *Journal of machine learning research*, 9(11).
- Wappelhorst, S., Sauer, M., Hinkeldein, D., Bocherding, A., & Glaß, T. (2014). Potential of electric carsharing in urban and rural areas. *Transportation Research Procedia*, 4, 374-386.

Whitmarsh, L., & Köhler, J. (2010). Climate change and cars in the EU: the roles of auto firms, consumers, and policy in responding to global environmental change. *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, 3(3), 427-441.

## ANEXO I

### CÓDIGO DE R

```
# Importar datos
library(readr)
library(readxl)
library(ggplot2)
library(dplyr)
library(factoextra)
library(cluster)
library(Rtsne)
dataset <- read_excel("DATASET_TFG2.xlsx")
nrow(dataset)

###Trabajo Previo
# Revisando datos
head(dataset)
summary(dataset)

# Renombrando las columnas
names(dataset)

#Muestra
names(dataset)[1] <- "Madrid"
names(dataset)[2] <- "Edad"
names(dataset)[3] <- "Genero"
names(dataset)[4] <- "Trabajo"
names(dataset)[5] <- "Medioambiente"
names(dataset)[6] <- "Coche_propio"
names(dataset)[7] <- "Coche_frecuencia"
names(dataset)[8] <- "Carsharing_utilizado"

# Para las personas que han utilizado carsharing antes
names(dataset)[9] <- "Carsharing_frecuencia"

# Puntos fuertes del carsharing
names(dataset)[10] <- "CostesMantenimiento_Si"
names(dataset)[11] <- "ParkingGratis_Si"
names(dataset)[12] <- "Sostenibilidad_Si"
names(dataset)[13] <- "Flexibilidad_Si"
names(dataset)[14] <- "Tiempo_Si"

# Puntos debiles del carsharing
names(dataset)[15] <- "Rentabilidad_Si"
names(dataset)[16] <- "Exclusividad_Si"
names(dataset)[17] <- "FacilAparcar_Si"
names(dataset)[18] <- "NoSostenibilidad_Si"
names(dataset)[19] <- "NecesitoCoche_Si"
names(dataset)[20] <- "PrecioNoCompensa_Si"
names(dataset)[21] <- "AreaLimitada_Si"
names(dataset)[22] <- "InfraestructuraInsuficiente_Si"
```

```

names(dataset)[23] <- "UtilizarMasFuturo_Si"
names(dataset)[24] <- "NoSustituye_Si"
names(dataset)[25] <- "SiSustituye_Si"

# Para las personas que NO han utilizado carsharing antes
names(dataset)[26] <- "Utilizar_No"

# Para las personas que NO han utilizado carsharing antes y estan dispuestos a probarlo
# Puntos fuertes del carsharing
names(dataset)[27] <- "AhorrarDinero_No_Si"
names(dataset)[28] <- "AhorrarTiempo_No_Si"
names(dataset)[29] <- "CambioClimatico_No_Si"

# Para todas las personas que NO han utilizado carsharing antes
# Puntos debiles del carsharing
names(dataset)[30] <- "Rentabilidad_No"
names(dataset)[31] <- "Exclusividad_No"
names(dataset)[32] <- "FacilAparcar_No"
names(dataset)[33] <- "NoSostenibilidad_No"
names(dataset)[34] <- "NecesitoCoche_No"
names(dataset)[35] <- "InfraestructuraInsuficiente_No"
names(dataset)[36] <- "PrecioNoCompensa_No"
names(dataset)[37] <- "AreaLimitada_No"
names(dataset)[38] <- "UsoAumente_No"

# Preguntas sobre sostenibilidad: se les hicieron a todos los usuarios, sin tener en cuenta
lo respondido anteriormente
names(dataset)[39] <- "RenunciarCoche"
names(dataset)[40] <- "ComprarCoche"
names(dataset)[41] <- "PapelConcesionarios"
names(dataset)[42] <- "ComprarInternet"

# No tenemos en cuenta a las personas que NO residen habitualmente en Madrid
dataset <- dataset %>%
  filter(Madrid == "Si")
nrow(dataset)

### Gráficos descriptivos
## Descriptivo de la muestra
pct_fun <- function(data, name){
  pct <- as.data.frame(table(data) / length(data))
  names(pct)[1] = name
  pct2 <- pct %>%
    arrange(desc(Freq)) %>%
    mutate(Freq = 100 * Freq) %>%
    mutate(lab.ypos = cumsum(Freq) - 0.4 * Freq)
  pct2
}

# Edad
ggplot(pct_fun(dataset$Edad, "Edad"), aes(x = "", y = Freq, fill = reorder(Edad, Freq))) +

```

```

geom_bar(width = 1, stat = "identity", color = "white") +
coord_polar("y", start = 0)+
geom_text(aes(y = lab.ypos, label = paste0(round(Freq, 2), "%")), color = "black")+
scale_fill_manual(values = c("#bd9c62", "#bdb862", "#8dad63", "#63ad7e", "#5fa39d",
"#518391"))+
theme_void() + guides(fill = guide_legend(title = "Edad", reverse = TRUE))+
ggtitle(" ¿Qué edad tienes?") +
theme_void()

```

### # Genero

```

ggplot(pct_fun(dataset$Genero, "Genero"), aes(x = "", y = Freq, fill = reorder(Genero,
Freq))) +
geom_bar(width = 1, stat = "identity", color = "white") +
coord_polar("y", start = 0)+
geom_text(aes(y = lab.ypos, label = paste0(round(Freq, 2), "%")), color = "black")+
scale_fill_manual(values = c("#bdb862", "#63ad7e", "#518391")) +
guides(fill = guide_legend(title = "Genero", reverse = TRUE)) +
ggtitle(" ¿Cuál es tu genero?") +
theme_void()

```

### # Trabajo

```

ggplot(pct_fun(dataset$Trabajo, "Trabajo"), aes(x = "", y = Freq, fill = reorder(Trabajo,
Freq))) +
geom_bar(width = 1, stat = "identity", color = "white") +
coord_polar("y", start = 0)+
geom_text(aes(y = lab.ypos, x = c(1,1,1,1.2,1), label = paste0(round(Freq, 2), "%")),
color = "black")+
scale_fill_manual(values = c("#bd9c62", "#bdb862", "#8dad63", "#63ad7e", "#518391"))
+
theme_void() + guides(fill = guide_legend(title = "Situación Laboral", reverse = TRUE))
ggtitle(" ¿Cuál es su situación laboral actual?")

```

### # Medioambiente

```

ggplot(pct_fun(dataset$Medioambiente, "Medioambiente"), aes(x = Medioambiente, y =
Freq)) +
geom_bar(width = 0.8, stat = "identity", color = "white", fill = "#518391")+
geom_text(aes(label=paste0(round(Freq, 2), "%")), vjust=1.6, color="black", size=3.5)+
labs(title = "Main Title", subtitle = "subtitle", caption = "My caption")
ggtitle("Nivel de compromiso con el cambio climático y posibilidades de reducirlo")+
xlab("No me importa Afecta todas
mis decisiones")+
theme_minimal()

```

### # Coche Propio

```

ggplot(pct_fun(dataset$Coche_propio, "Coche_Propio"), aes(x = "", y = Freq, fill =
reorder(Coche_Propio, Freq))) +
geom_bar(width = 1, stat = "identity", color = "white") +
coord_polar("y", start = 0)+
geom_text(aes(y = lab.ypos, label = paste0(round(Freq, 2), "%")), color = "black")+
scale_fill_manual(values = c("#bdb862", "#63ad7e", "#518391")) +
theme_void() + guides(fill = guide_legend(title = "Coche Propio", reverse = TRUE))+
ggtitle(" ¿Tienes coche propio?") +

```

```
theme_void()
```

### # Coche Frecuencia

```
ggplot(pct_fun(dataset$Coche_frecuencia, "Coche_frecuencia"), aes(x =  
Coche_frecuencia, y = Freq)) +  
  geom_bar(width = 0.8, stat = "identity", color = "white", fill = "#518391")+  
  geom_text(aes(label=paste0(round(Freq, 2), "%")), vjust=1.6, color="black", size=3.5)+  
  ggtitle("¿Con qué frecuencia utilizas el coche?") +  
  xlab("Dias de uso por semana") +  
  ylab("Porcentaje de la muestra") +  
  theme_minimal()
```

### # Carsharing Utilizado

```
ggplot(pct_fun(dataset$Carsharing_utilizado, "Carsharing_utilizado"), aes(x = "", y =  
Freq, fill = reorder(Carsharing_utilizado, Freq))) +  
  geom_bar(width = 1, stat = "identity", color = "white") +  
  coord_polar("y", start = 0)+  
  geom_text(aes(y = lab.ypos, label = paste0(round(Freq, 2), "%")), color = "black", size=  
7)+  
  scale_fill_manual(values = c("#bdb862", "#518391")) +  
  theme_void() + guides(fill = guide_legend(title = "", reverse = TRUE), size=20)+  
  ggtitle(" ¿Has utilizado alguna vez servicios de carsharing? (Zity, Emov, Car2Go,  
etc.)") +  
  theme_void() +  
  theme(legend.title = element_text(size = 14),  
        legend.text = element_text(size = 15))
```

### ### Creamos un subconjunto con los usuarios de carsharing

```
dataset_usuarios <- dataset %>%  
  filter(Carsharing_utilizado == "Si")
```

### #grafico de frecuencia de uso de carsharing, incluyendo a los que ya no son usuarios

```
ggplot(pct_fun(dataset_usuarios$Carsharing_frecuencia, "Carsharing_frecuencia") %>%  
mutate(Carsharing_frecuencia = paste0(Carsharing_frecuencia, ("round(Freq,2),  
"%))), aes(x = "", y = Freq, fill = reorder(Carsharing_frecuencia, Freq))) +  
  geom_bar(width = 1, stat = "identity", color = "white") +  
  coord_polar("y", start = 0)+  
  geom_text(aes(x=c(1,1,1.2,1.4),y = lab.ypos, label = paste0(round(Freq, 2), "%")), color  
= "black", size= 4)+  
  scale_fill_manual(values = c("#bd9c62", "#bdb862", "#63ad7e", "#518391")) +  
  theme_void() + guides(fill = guide_legend(title = "", reverse = TRUE), size=20)+  
  ggtitle(" ¿Has utilizado alguna vez servicios de carsharing? (Zity, Emov, Car2Go,  
etc.)") +  
  theme_void() +  
  theme(legend.title = element_text(size = 14),  
        legend.text = element_text(size = 12))
```

### # Creamos un subconjunto con los NO usuarios de carsharing

```
dataset_NoUsuarios <- dataset %>%  
  filter(Carsharing_utilizado == "No")
```

```
nrow(dataset_NoUsuarios)
```

```

nrow(dataset_usuarios)

# Añadimos al subconjunto de los NO usuarios de carsharing a las personas que
# contestaron que ya no son usuarios y los eliminamos del subconjunto de los usuarios
ya_no = dataset_usuarios %>%
  filter(Carsharing_frecuencia == "Ya no soy usuario de estos servicios")
dataset_NoUsuarios = rbind(dataset_NoUsuarios, ya_no)
dataset_usuarios = dataset_usuarios %>%
  filter(Carsharing_frecuencia != "Ya no soy usuario de estos servicios")

# Comprobar si esta correcto
table(dataset_usuarios$Carsharing_frecuencia) # "Ya no soy usuario de estos servicios"
no aparece
table(dataset_NoUsuarios$Carsharing_frecuencia) #"Ya no soy usuario de estos
servicios" si aparece

nrow(dataset_usuarios)
nrow(dataset_NoUsuarios)
nrow(dataset)

# Comprobamos que hay columnas vacías en el dataset de usuarios porque son las
# preguntas respondidas por los no usuarios.
nrow(dataset_usuarios)
NAN_usuarios = data.frame(Vacios=sapply(dataset_usuarios, function(x)
sum(is.na(x))))
NAN_usuarios
naniar::gg_miss_var(dataset_usuarios)

#Eliminamos esas columnas
Eliminar <- NAN_usuarios %>%
  filter(Vacios == nrow(dataset_usuarios)) %>%
  rownames() #para obtener los nombres de las columnas en las que el número de NAN
es igual al numero de observaciones del dataset

# Nueva version de dataset_usuarios sin las columnas sobrantes, listo para trabajar con
él
dataset_usuarios2 <- dataset_usuarios %>%
  dplyr::select(-Eliminar)

# Comprobar que no quedan valores perdidos
NAN_usuarios = data.frame(Vacios=sapply(dataset_usuarios2, function(x)
sum(is.na(x))))
NAN_usuarios

#Eliminamos las columnas del dataset que corresponden a preguntas formuladas para
los usuarios de carsharing
nrow(dataset_NoUsuarios)
NAN_NoUsuarios = data.frame(Vacios=sapply(dataset_NoUsuarios, function(x)
sum(is.na(x))))
NAN_NoUsuarios
naniar::gg_miss_var(dataset_NoUsuarios)

```

```
Eliminar <- NAN_NoUsuarios %>%
  filter(Vacios == nrow(dataset_NoUsuarios)) %>%
  rownames()
```

#para obtener los nombres de las columnas en las que el número de NAN es igual al número de observaciones del dataset

Eliminar

```
dataset_NoUsuarios2 <- dataset_NoUsuarios %>%
  dplyr::select(-c(Eliminar, Carsharing_frecuencia))
```

# Comprobar

```
NAN_NoUsuarios2 = data.frame(Vacios=sapply(dataset_NoUsuarios2, function(x)
sum(is.na(x))))
NAN_NoUsuarios2
```

###Descriptivo Usuarios

# Edad de Usuarios

```
ggplot(pct_fun(dataset_usuarios$Edad, "Edad"), aes(x = "", y = Freq, fill = reorder(Edad,
Freq))) +
  geom_bar(width = 1, stat = "identity", color = "white") +
  coord_polar("y", start = 0)+
  geom_text(aes(y = lab.ypos, label = paste0(round(Freq, 2), "%")), color = "black")+
  scale_fill_manual(values = c("#bd9c62", "#bdb862", "#8dad63", "#63ad7e", "#5fa39d",
"#518391"))+
  theme_void() + guides(fill = guide_legend(title = "Edad", reverse = TRUE))+
  ggtitle(" ¿Qué edad tienes?") +
  theme_void()
```

# Genero de Usuarios

```
ggplot(pct_fun(dataset_usuarios$Genero, "Genero"), aes(x = "", y = Freq, fill =
reorder(Genero, Freq))) +
  geom_bar(width = 1, stat = "identity", color = "white") +
  coord_polar("y", start = 0)+
  geom_text(aes(y = lab.ypos, label = paste0(round(Freq, 2), "%")), color = "black")+
  scale_fill_manual(values = c("#bdb862", "#518391")) +
  guides(fill = guide_legend(title = "Genero", reverse = TRUE)) +
  ggtitle(" ¿Cuál es tu genero?") +
  theme_void()
```

# Trabajo de Usuarios

```
ggplot(pct_fun(dataset_usuarios$Trabajo, "Trabajo"), aes(x = "", y = Freq, fill =
reorder(Trabajo, Freq))) +
  geom_bar(width = 1, stat = "identity", color = "white") +
  coord_polar("y", start = 0)+
  geom_text(aes(y = lab.ypos, x = c(1,1,1,1.2), label = paste0(round(Freq, 2), "%")), color
= "black")+
  scale_fill_manual(values = c("#bd9c62", "#bdb862", "#63ad7e", "#518391")) +
  theme_void() + guides(fill = guide_legend(title = "Situación Laboral", reverse = TRUE))#
+
  ggtitle(" ¿Cuál es su situación laboral actual?")
```

### # Medioambiente de Usuarios

```
ggplot(pct_fun(dataset_usuarios$Medioambiente, "Medioambiente"), aes(x =
Medioambiente, y = Freq)) +
  geom_bar(width = 0.8, stat = "identity", color = "white", fill = "#518391")+
  geom_text(aes(label=paste0(round(Freq, 2), "%")), vjust=1.6, color="black", size=3.5)+
  labs(title = "Main Title", subtitle = "subtitle", caption = "My caption")
  ggtitle("Nivel de compromiso con el cambio climático y posibilidades de reducirlo ") +
  xlab("No me importa                                Afecta todas mis
decisiones")+
  theme_minimal()
```

### # Coche Propio de Usuarios

```
ggplot(pct_fun(dataset_usuarios$Coche_propio, "Coche_Propio"), aes(x = "", y = Freq, fill
= reorder(Coche_Propio, Freq))) +
  geom_bar(width = 1, stat = "identity", color = "white") +
  coord_polar("y", start = 0)+
  geom_text(aes(y = lab.ypos, label = paste0(round(Freq, 2), "%")), color = "black")+
  scale_fill_manual(values = c("#bdb862", "#63ad7e", "#518391")) +
  theme_void() + guides(fill = guide_legend(title = "Coche Propio", reverse = TRUE))+
  ggtitle(" ¿Tienes coche propio?") +
  theme_void()
```

### # Coche Frecuencia de Usuarios

```
ggplot(pct_fun(dataset_usuarios$Coche_frecuencia, "Coche_frecuencia"), aes(x =
Coche_frecuencia, y = Freq)) +
  geom_bar(width = 0.8, stat = "identity", color = "white", fill = "#518391")+
  geom_text(aes(label=paste0(round(Freq, 2), "%")), vjust=1.6, color="black", size=3.5)+
  ggtitle("¿Con qué frecuencia utilizas el coche?") +
  xlab("Dias de uso por semana") +
  ylab("Porcentaje de la muestra") +
  theme_minimal()
```

### ### Descriptivo No Usuarios

#### # Edad de No Usuarios

```
ggplot(pct_fun(dataset_NoUsuarios2$Edad, "Edad"), aes(x = "", y = Freq, fill =
reorder(Edad, Freq))) +
  geom_bar(width = 1, stat = "identity", color = "white") +
  coord_polar("y", start = 0)+
  geom_text(aes(y = lab.ypos, label = paste0(round(Freq, 2), "%")), color = "black")+
  scale_fill_manual(values = c("#bd9c62", "#bdb862", "#8dad63", "#63ad7e", "#5fa39d",
"#518391"))+
  theme_void() + guides(fill = guide_legend(title = "Edad", reverse = TRUE))+
  ggtitle(" ¿Qué edad tienes?") +
  theme_void()
```

#### # Genero de No Usuarios

```
ggplot(pct_fun(dataset_NoUsuarios2$Genero, "Genero"), aes(x = "", y = Freq, fill =
reorder(Genero, Freq))) +
  geom_bar(width = 1, stat = "identity", color = "white") +
  coord_polar("y", start = 0)+
  geom_text(aes(y = lab.ypos, label = paste0(round(Freq, 2), "%")), color = "black")+
  scale_fill_manual(values = c("#63ad7e", "#bdb862", "#518391")) +
```

```

guides(fill = guide_legend(title = "Genero", reverse = TRUE)) +
ggtitle(" ¿Cuál es tu genero?") +
theme_void()

```

### # Trabajo de No Usuarios

```

ggplot(pct_fun(dataset_NoUsuarios2$Trabajo, "Trabajo"), aes(x = "", y = Freq, fill =
reorder(Trabajo, Freq))) +
geom_bar(width = 1, stat = "identity", color = "white") +
coord_polar("y", start = 0)+
geom_text(aes(y = lab.ypos, x = c(1,1,1,1.2,1), label = paste0(round(Freq, 2), "%")),
color = "black")+
scale_fill_manual(values = c("#8dad63", "#bd9c62", "#bdb862", "#63ad7e", "#518391")) +
theme_void() + guides(fill = guide_legend(title = "Situación Laboral", reverse = TRUE))#
+
ggtitle(" ¿Cuál es su situación laboral actual?")

```

### # Medioambiente de No Usuarios

```

ggplot(pct_fun(dataset_NoUsuarios2$Medioambiente, "Medioambiente"), aes(x =
Medioambiente, y = Freq)) +
geom_bar(width = 0.8, stat = "identity", color = "white", fill = "#518391")+
geom_text(aes(label=paste0(round(Freq, 2), "%")), vjust=1.6, color="black", size=3.5)+
labs(title = "Main Title", subtitle = "subtitle", caption = "My caption")
ggtitle("Nivel de compromiso con el cambio climático y posibilidades de reducirlo ") +
xlab("No me importa                                Afecta todas mis
decisiones")+
theme_minimal()

```

### # Coche Propio de No Usuarios

```

ggplot(pct_fun(dataset_NoUsuarios2$Coche_propio, "Coche_Propio"), aes(x = "", y = Freq,
fill = reorder(Coche_Propio, Freq))) +
geom_bar(width = 1, stat = "identity", color = "white") +
coord_polar("y", start = 0)+
geom_text(aes(y = lab.ypos, label = paste0(round(Freq, 2), "%")), color = "black")+
scale_fill_manual(values = c("#bdb862", "#63ad7e", "#518391")) +
theme_void() + guides(fill = guide_legend(title = "Coche Propio", reverse = TRUE))+
ggtitle(" ¿Tienes coche propio?") +
theme_void()

```

### # Coche Frecuencia de No Usuarios

```

ggplot(pct_fun(dataset_NoUsuarios2$Coche_frecuencia, "Coche_frecuencia"), aes(x =
Coche_frecuencia, y = Freq)) +
geom_bar(width = 0.8, stat = "identity", color = "white", fill = "#518391")+
geom_text(aes(label=paste0(round(Freq, 2), "%")), vjust=1.6, color="black", size=3.5)+
ggtitle("¿Con qué frecuencia utilizas el coche?") +
xlab("Dias de uso por semana") +
ylab("Porcentaje de la muestra") +
theme_minimal()

```

## ### RESPUESTAS USUARIOS

### # Carsharing Frecuencia de Uso de Usuarios

```

ggplot(pct_fun(dataset_usuarios$Carsharing_frecuencia, "Carsharing_frecuencia"),
aes(x = "", y = Freq, fill = reorder(Carsharing_frecuencia, Freq))) +

```

```

geom_bar(width = 1, stat = "identity", color = "white") +
coord_polar("y", start = 0) +
geom_text(aes(x= c(1, 1, 1.3), y = lab.ypos, label = paste0(round(Freq, 2), "%")), color =
"black") +
scale_fill_manual(values = c("#bd9c62", "#bdb862", "#518391" )) +
theme_void() + guides(fill = guide_legend(title = "Carsharing Frecuencia de Uso", reverse
= TRUE)) +
ggtitle(" ¿Con qué frecuencia utiliza los servicios de Carsharing?")

```

#### #Analizamos el impacto de los factores positivos entre los usuarios

```

columnas_positivas = c("CostesMantenimiento_Si", "ParkingGratis_Si",
"Sostenibilidad_Si", "Flexibilidad_Si", "Tiempo_Si")
Usuarios_positivas_scores = data.frame(x=c("Ahorro Costes", "Parking Gratis",
"Sostenibilidad", "Flexibilidad", "Ahorro Tiempo"))#data.frame(rownames(means))
Usuarios_positivas_scores$Media =
c(colMeans(dataset_usuarios2[,columnas_positivas]))

ggplot(Usuarios_positivas_scores, aes(reorder(x, Media), Media)) +
geom_bar(width = 0.8, stat = "identity", color = "white", fill = "#518391")+
scale_y_continuous(name = "Puntuación Media", breaks = 1:5) +
scale_x_discrete(name = "")+
coord_cartesian(ylim=c(0,5)) +
geom_text(aes(label=round(Media,2)), vjust=2.5, color="white", size=3.5) +
ggtitle(" ¿En qué medida influyen los siguientes factores \n en su decisión a la hora de
elegir utilizar los servicios de carsharing?") +
theme_minimal()

```

#### #Analizamos el impacto de los factores negativos entre los usuarios

```

columnas_negativas = c("Rentabilidad_Si", "Exclusividad_Si", "FacilAparcar_Si",
"NoSostenibilidad_Si", "NecesitoCoche_Si", "PrecioNoCompensa_Si", "AreaLimitada_Si",
"InfraestructuraInsuficiente_Si")
Usuarios_negativas_scores = data.frame(x=c("A la larga \nno rentable", "Exclusividad",
"Facil \nAparcar", "No me importa \nla sostenibilidad", "Necesito \nCoche",
"Precio/minuto \nNo compensa", "Limitación \nGeográfica", "Infraestructura
\nInsuficiente"))#data.frame(rownames(means))
Usuarios_negativas_scores$Media =
c(colMeans(dataset_usuarios2[,columnas_negativas]))

ggplot(Usuarios_negativas_scores, aes(reorder(x, Media), Media)) +
geom_bar(width = 0.8, stat = "identity", color = "white", fill = "#518391")+
scale_y_continuous(name = "Puntuación Media", breaks = 1:5) +
scale_x_discrete(name = "")+
coord_cartesian(ylim=c(0,5)) +
geom_text(aes(label=round(Media,2)), vjust=2.5, color="white", size=3.5) +
ggtitle(" ¿En qué medida le limitan los siguientes factores a la hora de renunciar a su
coche en favor de los servicios de carsharing?") +
theme_minimal()

```

#### #¿Usarán más el carsharing en el futuro (los usuarios)?

```

ggplot(pct_fun(dataset_usuarios2$UtilizarMasFuturo_Si, "UtilizarMasFuturo_Si"), aes(x
= UtilizarMasFuturo_Si, y = Freq)) +
  geom_bar(width = 0.8, stat = "identity", color = "white", fill = "#518391")+
  geom_text(aes(label=paste0(round(Freq, 2), "%")), vjust=1.6, color="black", size=4.5)+
  ggtitle("Creo que utilizaré más los servicios de carsharing en el futuro") +
  xlab("Nada de acuerdo")
  Muy de
  acuerdo") +
  ylab("Porcentaje de la muestra") +
  theme_minimal()

```

### #¿Creen los usuarios de carsharing que el servicio puede sustituir al coche propio?

```

ggplot(pct_fun(dataset_usuarios2$NoSustituye_Si, "NoSustituye_Si"), aes(x =
NoSustituye_Si, y = Freq)) +
  geom_bar(width = 0.8, stat = "identity", color = "white", fill = "#518391")+
  geom_text(aes(label=paste0(round(Freq, 2), "%")), vjust=1.6, color="black", size=4.5)+
  ggtitle("Creo que necesito mi propio coche y que los servicios de carsharing NO
\npueden sustituir a un coche privado") +
  xlab("Nada de acuerdo")
  Muy de
  acuerdo") +
  ylab("Porcentaje de la muestra") +
  theme_minimal()

```

```

ggplot(pct_fun(dataset_usuarios2$SiSustituye_Si, "SiSustituye_Si"), aes(x =
SiSustituye_Si, y = Freq)) +
  geom_bar(width = 0.8, stat = "identity", color = "white", fill = "#518391")+
  geom_text(aes(label=paste0(round(Freq, 2), "%")), vjust=1.6, color="black", size=3.5)+
  ggtitle("Creo que el uso de los servicios de carsharing SÍ puede sustituir \na tener un
coche privado") +
  xlab("Nada de acuerdo")
  Muy de
  acuerdo") +
  ylab("Porcentaje de la muestra") +
  theme_minimal()

```

### ###RESPUESTAS NO USUARIOS

```

ggplot(pct_fun(dataset_NoUsuarios2$Utilizar_No, "Utilizar_No"), aes(x = "", y = Freq, fill
= reorder(Utilizar_No, Freq))) +
  geom_bar(width = 1, stat = "identity", color = "white") +
  coord_polar("y", start = 0)+
  geom_text(aes(y = lab.ypos, label = paste0(round(Freq, 2), "%")), color = "black", size=
6)+
  scale_fill_manual(values = c("#bdb862", "#518391")) +
  theme_void() + guides(fill = guide_legend(title = "", reverse = TRUE))+
  ggtitle(" ¿Considerarías utilizar los servicios de Carsharing en el futuro?") +
  theme_void()+
  theme(legend.title = element_text(size = 14),
  legend.text = element_text(size = 15))

```

### #De las personas que estan abiertas a probar carsharing estudiamos cual es el factor más potente

```

dataset_NoUsuarios_AbiertosAProbar <- dataset_NoUsuarios2 %>%

```

```
filter(Utilizar_No == "Sí") %>%
dplyr::select(c(AhorrrarDinero_No_Si, AhorrarrTiempo_No_Si, CambioClimatico_No_Si))
```

```
AbiertosAProbar_scores = data.frame(x=c("Ahorrrar Dinero", "Ahorrrar Tiempo",
"Sostenibilidad"))#data.frame(rownames(means))
AbiertosAProbar_scores$Media = c(colMeans(dataset_NoUsuarios_AbiertosAProbar))
```

```
ggplot(AbiertosAProbar_scores, aes(x, Media)) +
geom_bar(width = 0.8, stat = "identity", color = "white", fill = "#A1B781")+
scale_y_continuous(name = "Puntuación Media", breaks = 1:5) +
scale_x_discrete(name = "")+
coord_cartesian(ylim=c(0,5)) +
geom_text(aes(label=round(Media,2)), vjust=2.5, color="white", size=5.5) +
theme_minimal() +
theme(axis.text=element_text(size=16),axis.title=element_text(size=14))
```

```
desventajas = c("Rentabilidad_No", "Exclusividad_No", "FacilAparcar_No",
"NoSostenibilidad_No", "NecesitoCoche_No",
"InfraestructuraInsuficiente_No", "PrecioNoCompensa_No", "AreaLimitada_No")
dataset_NoUsuarios2_desventajas_scores = data.frame(x=c("A la larga \nno rentable",
"Exclusividad", "Facil \naparcar", "Sostenibilidad no \nme preocupa", "Necesito \nCoche",
"Infraestructura \nInsuficiente", "Precio/minuto \nno compensa", "Limitación
\ngeográfica"))#data.frame(rownames(means))
dataset_NoUsuarios2_desventajas_scores$Media =
c(colMeans(dataset_NoUsuarios2[,desventajas]))
```

```
ggplot(dataset_NoUsuarios2_desventajas_scores, aes(reorder(x, Media), Media)) +
geom_bar(width = 0.8, stat = "identity", color = "white", fill = "#518391")+
scale_y_continuous(name = "Puntuación Media", breaks = 1:5) +
scale_x_discrete(name = "")+
coord_cartesian(ylim=c(0,5)) +
geom_text(aes(label=round(Media,2)), vjust=2.5, color="white", size=3.5) +
theme_minimal()
```

#### #Importancia de las limitaciones para los que no quieren probarlo

```
dataset_NoUsuarios_NOAbiertosAProbar <- dataset_NoUsuarios2 %>%
filter(Utilizar_No == "No")
```

```
desventajas = c("Rentabilidad_No", "Exclusividad_No", "FacilAparcar_No",
"NoSostenibilidad_No", "NecesitoCoche_No",
"InfraestructuraInsuficiente_No", "PrecioNoCompensa_No", "AreaLimitada_No")
dataset_NoUsuarios_NOAbiertosAProbar_desventajas_scores = data.frame(x=c("A la
larga \nno rentable", "Exclusividad", "Facil \naparcar", "Sostenibilidad no \nme
preocupa", "Necesito \nCoche", "Infraestructura \nInsuficiente", "Precio/minuto \nno
compensa", "Limitación \ngeográfica"))#data.frame(rownames(means))
dataset_NoUsuarios_NOAbiertosAProbar_desventajas_scores$Media =
c(colMeans(dataset_NoUsuarios_NOAbiertosAProbar [,desventajas]))
```

```
ggplot(dataset_NoUsuarios_NOAbiertosAProbar_desventajas_scores, aes(reorder(x,
Media), Media)) +
geom_bar(width = 0.8, stat = "identity", color = "white", fill = "#bdb862")+
```

```

scale_y_continuous(name = "Puntuación Media", breaks = 1:5) +
scale_x_discrete(name = "")+
coord_cartesian(ylim=c(0,5)) +
geom_text(aes(label=round(Media,2)), vjust=2.5, color="white", size=3.5) +
theme_minimal()

```

```

# Estudio de si los no usuarios piensan si en general el uso de estos servicios aumentará
ggplot(pct_fun(dataset_NoUsuarios2$UsoAumente_No, "UsoAumente_No"), aes(x = "", y
= Freq, fill = reorder(UsoAumente_No, Freq))) +
geom_bar(width = 1, stat = "identity", color = "white") +
coord_polar("y", start = 0)+
geom_text(aes(y = lab.ypos, label = paste0(round(Freq, 2), "%")), color = "black",
size=6)+
scale_fill_manual(values = c("#bdb862", "#518391")) +
guides(fill = guide_legend(title = "", reverse = TRUE)) +
ggtitle(" ¿Espera que el uso de estos servicios aumente en el futuro?") +
theme_void() +
theme(legend.title = element_text(size = 14),
legend.text = element_text(size = 15))

```

### ###SOSTENIBILIDAD TODOS

#### #Renuncia coche

```

ggplot(pct_fun(dataset$RenunciarCoche, "RenunciarCoche"), aes(x = "", y = Freq, fill =
reorder(RenunciarCoche, Freq))) +
geom_bar(width = 1, stat = "identity", color = "white") +
coord_polar("y", start = 0)+
geom_text(aes(y = lab.ypos, label = paste0(round(Freq, 2), "%")), color = "black",
size=6)+
scale_fill_manual(values = c("#bd9c62", "#bdb862", "#63ad7e", "#518391")) +
guides(fill = guide_legend(title = "", reverse = TRUE)) +
ggtitle(" Teniendo en cuenta las nuevas medidas puestas en marcha por los gobiernos
\n para conseguir una movilidad sostenible, ¿ha pensado en renunciar a su coche en el
\n futuro?") +
theme_void() +
theme(legend.title = element_text(size = 14),
legend.text = element_text(size = 15))

```

#### #Compra coche

```

pct_fun(dataset$ComprarCoche, "ComprarCoche") %>%
mutate(ComprarCoche = c("Compraría un vehículo ecológico",
"No me influenciaría",
"Me haría posponer la compra")) %>%

```

```

ggplot( aes(x = "", y = Freq, fill = reorder(ComprarCoche, Freq))) +
geom_bar(width = 1, stat = "identity", color = "white") +
coord_polar("y", start = 0)+
geom_text(aes(y = lab.ypos-1.3, label = paste0(round(Freq, 2), "%")), color = "black",
size=5.5)+
scale_fill_manual(values = c("#bdb862", "#63ad7e", "#518391")) +
guides(fill = guide_legend(title = "", reverse = TRUE)) +

```

```

ggtitle(" Si tuvieras que comprar un coche, \n ¿cómo influiría la sostenibilidad en su
decisión?") +
theme_void() +
theme(legend.title = element_text(size = 14),
      legend.text = element_text(size = 13))

```

### #Papel Concesionarios

```

pct_fun(dataset$PapelConcesionarios, "PapelConcesionarios") %>%
mutate(PapelConcesionarios = c("Esencial",
                              "Menos necesario debido al desarrollo \nde nuevas tecnologías")) %>%

```

```

ggplot( aes(x = "", y = Freq, fill = reorder(PapelConcesionarios, Freq))) +
geom_bar(width = 1, stat = "identity", color = "white") +
coord_polar("y", start = 0)+
geom_text(aes(y = lab.ypos, label = paste0(round(Freq, 2), "%")), color = "black",
size=5.5)+
scale_fill_manual(values = c("#bdb862", "#518391")) +
guides(fill = guide_legend(title = "", reverse = TRUE)) +
ggtitle(" En la compra de un vehículo, el papel de los concesionarios es...") +
theme_void() +
theme(legend.title = element_text(size = 14),
      legend.text = element_text(size = 13))

```

### #Comprar coche por internet

```

pct_fun(dataset$ComprarInternet, "ComprarInternet") %>%
mutate(ComprarInternet = c("No, pero usaría Internet para \nrecabar información ",
                          "No, me gusta tener experiencia \ncara a cara",
                          "Si, si pudiera hacer todo el proceso \nonline lo haría")) %>%

```

```

ggplot( aes(x = "", y = Freq, fill = reorder(ComprarInternet, Freq))) +
geom_bar(width = 1, stat = "identity", color = "white") +
coord_polar("y", start = 0)+
geom_text(aes(y = lab.ypos-1, label = paste0(round(Freq, 2), "%")), color = "black",
size=5.5)+
scale_fill_manual(values = c("#bdb862", "#63ad7e", "#518391")) +
guides(fill = guide_legend(title = "", reverse = TRUE)) +
ggtitle(" ¿Consideraría la posibilidad de comprar un coche por Internet?") +
theme_void()+
theme(legend.title = element_text(size = 14),
      legend.text = element_text(size = 13))

```

### ###SOSTENIBILIDAD USUARIOS

#### # Renuncia coche

```

ggplot(pct_fun(dataset_usuarios2$RenunciarCoche, "RenunciarCoche"), aes(x = "", y =
Freq, fill = reorder(RenunciarCoche, Freq))) +
geom_bar(width = 1, stat = "identity", color = "white") +
coord_polar("y", start = 0)+
geom_text(aes(y = lab.ypos, label = paste0(round(Freq, 2), "%")), color = "black")+
scale_fill_manual(values = c("#bd9c62", "#bdb862", "#63ad7e", "#518391")) +
guides(fill = guide_legend(title = "Renuncia coche", reverse = TRUE)) +
ggtitle(" Teniendo en cuenta las nuevas medidas puestas en marcha por los gobiernos
\n para conseguir una movilidad sostenible, ¿ha pensado en renunciar a su coche en el
\n futuro?") +

```

```

theme_void()

# Compra coche
ggplot(pct_fun(dataset_usuarios2$ComprarCoche, "ComprarCoche"), aes(x = "", y = Freq,
fill = reorder(ComprarCoche, Freq))) +
  geom_bar(width = 1, stat = "identity", color = "white") +
  coord_polar("y", start = 0)+
  geom_text(aes(y = lab.ypos, label = paste0(round(Freq, 2), "%")), color = "black")+
  scale_fill_manual(values = c("#bdb862", "#63ad7e", "#518391")) +
  guides(fill = guide_legend(title = "Compra coche", reverse = TRUE)) +
  ggtitle(" Si tuvieras que comprar un coche, \n ¿cómo influiría la sostenibilidad en su
decisión?") +
  theme_void()

# Papel Concesionarios
ggplot(pct_fun(dataset_usuarios2$PapelConcesionarios, "PapelConcesionarios"), aes(x =
"", y = Freq, fill = reorder(PapelConcesionarios, Freq))) +
  geom_bar(width = 1, stat = "identity", color = "white") +
  coord_polar("y", start = 0)+
  geom_text(aes(y = lab.ypos, label = paste0(round(Freq, 2), "%")), color = "black")+
  scale_fill_manual(values = c("#bdb862", "#518391")) +
  guides(fill = guide_legend(title = "Papel Concesionarios", reverse = TRUE)) +
  ggtitle(" En la compra de un vehículo, el papel de los concesionarios es...") +
  theme_void()

# Comprar coche por internet
ggplot(pct_fun(dataset_usuarios2$ComprarInternet, "ComprarInternet"), aes(x = "", y =
Freq, fill = reorder(ComprarInternet, Freq))) +
  geom_bar(width = 1, stat = "identity", color = "white") +
  coord_polar("y", start = 0)+
  geom_text(aes(y = lab.ypos, label = paste0(round(Freq, 2), "%")), color = "black")+
  scale_fill_manual(values = c("#bdb862", "#63ad7e", "#518391")) +
  guides(fill = guide_legend(title = "Comprar por Internet", reverse = TRUE)) +
  ggtitle(" ¿Consideraría la posibilidad de comprar un coche por Internet?") +
  theme_void()

###SOSTENIBILIDAD NO USUARIOS
# Renuncia coche
ggplot(pct_fun(dataset_NoUsuarios2$RenunciarCoche, "RenunciarCoche"), aes(x = "", y =
Freq, fill = reorder(RenunciarCoche, Freq))) +
  geom_bar(width = 1, stat = "identity", color = "white") +
  coord_polar("y", start = 0)+
  geom_text(aes(y = lab.ypos, label = paste0(round(Freq, 2), "%")), color = "black")+
  scale_fill_manual(values = c("#bd9c62", "#bdb862", "#63ad7e", "#518391")) +
  guides(fill = guide_legend(title = "Renuncia coche", reverse = TRUE)) +
  ggtitle(" Teniendo en cuenta las nuevas medidas puestas en marcha por los gobiernos
\n para conseguir una movilidad sostenible, ¿ha pensado en renunciar a su coche en el
\n futuro?") +
  theme_void()

# Compra coche

```

```

ggplot(pct_fun(dataset_NoUsuarios2$ComprarCoche, "ComprarCoche"), aes(x = "", y =
Freq, fill = reorder(ComprarCoche, Freq))) +
  geom_bar(width = 1, stat = "identity", color = "white") +
  coord_polar("y", start = 0)+
  geom_text(aes(y = lab.ypos, label = paste0(round(Freq, 2), "%")), color = "black")+
  scale_fill_manual(values = c("#bdb862", "#63ad7e", "#518391")) +
  guides(fill = guide_legend(title = "Compra coche", reverse = TRUE)) +
  ggtitle(" Si tuvieras que comprar un coche, \n ¿cómo influiría la sostenibilidad en su
decisión?") +
  theme_void()

```

### # Papel Concesionarios

```

ggplot(pct_fun(dataset_NoUsuarios2$PapelConcesionarios, "PapelConcesionarios"),
aes(x = "", y = Freq, fill = reorder(PapelConcesionarios, Freq))) +
  geom_bar(width = 1, stat = "identity", color = "white") +
  coord_polar("y", start = 0)+
  geom_text(aes(y = lab.ypos, label = paste0(round(Freq, 2), "%")), color = "black")+
  scale_fill_manual(values = c("#bdb862", "#518391")) +
  guides(fill = guide_legend(title = "Papel Concesionarios", reverse = TRUE)) +
  ggtitle(" En la compra de un vehículo, el papel de los concesionarios es...") +
  theme_void()

```

### # Comprar coche por internet

```

ggplot(pct_fun(dataset_NoUsuarios2$ComprarInternet, "ComprarInternet"), aes(x = "", y
= Freq, fill = reorder(ComprarInternet, Freq))) +
  geom_bar(width = 1, stat = "identity", color = "white") +
  coord_polar("y", start = 0)+
  geom_text(aes(y = lab.ypos, label = paste0(round(Freq, 2), "%")), color = "black")+
  scale_fill_manual(values = c("#bdb862", "#63ad7e", "#518391")) +
  guides(fill = guide_legend(title = "Comprar por Internet", reverse = TRUE)) +
  ggtitle(" ¿Consideraría la posibilidad de comprar un coche por Internet?") +
  theme_void()

```

### ###TRASFOMAR EN FACTOR

#### #Usuarios

```

dataset_usuarios2$Edad = as.factor(dataset_usuarios2$Edad)
dataset_usuarios2$Genero = as.factor(dataset_usuarios2$Genero)
dataset_usuarios2$Trabajo = as.factor(dataset_usuarios2$Trabajo)
dataset_usuarios2$Coche_propio = as.factor(dataset_usuarios2$Coche_propio)
dataset_usuarios2$Carsharing_utilizado =
as.factor(dataset_usuarios2$Carsharing_utilizado)
dataset_usuarios2$Carsharing_frecuencia =
as.factor(dataset_usuarios2$Carsharing_frecuencia)
dataset_usuarios2$RenunciarCoche = as.factor(dataset_usuarios2$RenunciarCoche)
dataset_usuarios2$ComprarCoche = as.factor(dataset_usuarios2$ComprarCoche)
dataset_usuarios2$PapelConcesionarios =
as.factor(dataset_usuarios2$PapelConcesionarios)
dataset_usuarios2$ComprarInternet = as.factor(dataset_usuarios2$ComprarInternet)

```

#### #No Usuarios

```

dataset_NoUsuarios2$Edad = as.factor(dataset_NoUsuarios2$Edad)
dataset_NoUsuarios2$Genero = as.factor(dataset_NoUsuarios2$Genero)

```

```

dataset_NoUsuarios2$Trabajo = as.factor(dataset_NoUsuarios2$Trabajo)
dataset_NoUsuarios2$Coche_propio = as.factor(dataset_NoUsuarios2$Coche_propio)
dataset_NoUsuarios2$Utilizar_No = as.factor(dataset_NoUsuarios2$Utilizar_No)
dataset_NoUsuarios2$Carsharing_utilizado =
as.factor(dataset_NoUsuarios2$Carsharing_utilizado)
dataset_NoUsuarios2$RenunciarCoche =
as.factor(dataset_NoUsuarios2$RenunciarCoche)
dataset_NoUsuarios2$ComprarCoche = as.factor(dataset_NoUsuarios2$ComprarCoche)
dataset_NoUsuarios2$PapelConcesionarios =
as.factor(dataset_NoUsuarios2$PapelConcesionarios)
dataset_NoUsuarios2$ComprarInternet =
as.factor(dataset_NoUsuarios2$ComprarInternet)
dataset_NoUsuarios2$UsoAumente_No =
as.factor(dataset_NoUsuarios2$UsoAumente_No)

```

```
# Convertir NAN en 0
```

```

dataset_NoUsuarios2[is.na(dataset_NoUsuarios2$AhorrarDinero_No_Si),"AhorrarDinero_No_Si"] <- 0
dataset_NoUsuarios2[is.na(dataset_NoUsuarios2$AhorrarTiempo_No_Si),"AhorrarTiempo_No_Si"] <- 0
dataset_NoUsuarios2[is.na(dataset_NoUsuarios2$CambioClimatico_No_Si),"CambioClimatico_No_Si"] <- 0

```

```
# Eliminamos columnas
```

```

dataset_usuarios3 <- dataset_usuarios2 %>%
  dplyr::select(-c(Madrid, Carsharing_utilizado))

```

```

dataset_NoUsuarios3 <- dataset_NoUsuarios2 %>%
  dplyr::select(-c(Madrid, Carsharing_utilizado))

```

```
### CLUSTER USUARIOS ####
```

```
##### KMEDOIDS / PAM #####
```

```

X = dataset_usuarios3
X_Gower <- daisy(X,metric="gower")

```

```

# los registros mas similares se agrupan permitiendo ver zonas mas rojas que
representan observaciones con alta similitud
fviz_dist(X_Gower, show_labels = FALSE)

```

```
summary(X_Gower) # "I" quiere decir variable cuantitativa y "N" cualitativa
```

```
# Buscamos los mas cercanos con la Distancia de Gower
```

```

X_Gower_mat <- as.matrix(X_Gower)
X[which(X_Gower_mat==min(X_Gower_mat[X_Gower_mat!=min(X_Gower_mat)]),arr.ind = TRUE)[1,],]

```

```
# Buscamos los mas diferentes con la Distancia de Gower
```

```

X[which(X_Gower_mat==max(X_Gower_mat[X_Gower_mat!=max(X_Gower_mat)]),arr.ind = TRUE)[1,],]

```

```
### Elegir numero de clusters (k)
```

```
# Elbow graph
```

```
fviz_nbclust(data.frame(predict(dummyVars(" ~ .", data = dataset_usuarios3), newdata
= dataset_usuarios3)), kmeans, method = "wss")+
  labs(subtitle = "Elbow method")
```

### # Método silhouette

```
X_K <- matrix(NA,nrow=1,ncol=8)
for (i in 1:8){
  pam_X_Gower_mat <- pam(X_Gower_mat,k=i+1,diss=TRUE)
  X_K[i] <- pam_X_Gower_mat$silinfo$avg.width
}
plot(2:9,X_K,pch=19,type = "b",col="deepskyblue2",xlab="Number of
clusters",ylab="Average silhouette")
which.max(X_K)+1
```

### # Gap statistic

```
pam1 = function(x, k){list(cluster = pam(x,k, cluster.only=TRUE))}
gap = clusGap(X_Gower_mat, FUN=pam1, K.max = 8, B = 100)
plot_clusgap = function(clusgap, title="Gap Statistic calculation results"){
  gstab = data.frame(clusgap$Tab, k=1:nrow(clusgap$Tab))
  p = ggplot(gstab, aes(k, gap)) + geom_line() + geom_point(size=5)
  p = p + geom_errorbar(aes(ymax=gap+SE.sim, ymin=gap-SE.sim))
  p = p +
    labs(x="K", y="GAP value")
  return(p)
}
plot_clusgap(gap)
```

### ### K=5

```
set.seed(123)
pam_X_Gower_mat <- pam(X_Gower_mat,k=5,diss=TRUE)
```

### # Medoids de los clusters

```
medoids_usuarios = X[pam_X_Gower_mat$medoids,]
medoids_usuarios %>% View() #para ver de cada cluster las respuestas de su medoid.
```

### # Numero de observaciones por cluster

```
table(pam_X_Gower_mat$clustering)
```

### # Visualizacion de los clusters

```
sil_pam_X_Gower_mat <- silhouette(pam_X_Gower_mat$cluster,X_Gower_mat)
plot(sil_pam_X_Gower_mat,col="deepskyblue2")
summary(sil_pam_X_Gower_mat)
```

```
tsne_obj <- Rtsne(X_Gower_mat, is_distance = TRUE)
```

```
tsne_obj$Y %>%
  data.frame() %>%
  setNames(c("X", "Y")) %>%
  mutate(cluster = factor(pam_X_Gower_mat$clustering)) %>%
```

### # Grafico

```
ggplot(aes(x = X, y = Y, colour = cluster)) +
  geom_point() +
```

```

theme_light() +
labs(title = 't-SNE 2D Projections of k-medoid Clusters') +
theme(plot.title = element_text(hjust = 0.5))

### CLUSTER NO USUARIOS
###KMEDOIDS
X = dataset_NoUsuarios3
X_Gower <- daisy(X,metric="gower")

fviz_dist(X_Gower, show_labels = FALSE)

summary(X_Gower)

# Con la distancia de Gower buscamos los no usuarios mas similares
X_Gower_mat <- as.matrix(X_Gower)
X[which(X_Gower_mat==min(X_Gower_mat[X_Gower_mat!=min(X_Gower_mat)]),arr.i
nd = TRUE)[1,],]

# Ahora los mas distantes
X[which(X_Gower_mat==max(X_Gower_mat[X_Gower_mat!=max(X_Gower_mat)]),arr
.ind = TRUE)[1,],]

### Elegir k
# Elbow graph
fviz_nbclust(data.frame(predict(dummyVars(" ~ .", data = X), newdata = X)), kmeans,
method = "wss")+
labs(subtitle = "Elbow method")

# Metodo silhouette
X_K <- matrix(NA,nrow=1,ncol=8)
for (i in 1:8){
  pam_X_Gower_mat <- pam(X_Gower_mat,k=i+1,diss=TRUE)
  X_K[i] <- pam_X_Gower_mat$silinfo$avg.width
}
plot(2:9,X_K,pch=19,type = "b",col="deepskyblue2",xlab="Number of
clusters",ylab="Average silhouette")
which.max(X_K)+1

# Gap Statistic
pam1 = function(x, k){list(cluster = pam(x,k, cluster.only=TRUE))}
gap = clusGap(X_Gower_mat, FUN=pam1, K.max = 8, B = 100)
plot_clusgap(gap)

### K=5
set.seed(123)
pam_X_Gower_mat <- pam(X_Gower_mat,k=5,diss=TRUE)

# Medoids
medoids_NoUsuarios = X[pam_X_Gower_mat$medoids,]
medoids_NoUsuarios %>% View()

# Observaciones por cluster

```

```

table(pam_X_Gower_mat$clustering)

# Visualizacion
sil_pam_X_Gower_mat <- silhouette(pam_X_Gower_mat$cluster,X_Gower_mat)
plot(sil_pam_X_Gower_mat,col="deepskyblue2")
summary(sil_pam_X_Gower_mat)

tsne_obj <- Rtsne(X_Gower_mat, is_distance = TRUE)

tsne_obj$Y %>%
  data.frame() %>%
  setNames(c("X", "Y")) %>%
  mutate(cluster = factor(pam_X_Gower_mat$clustering)) %>%

# Grafico
ggplot(aes(x = X, y = Y, colour = cluster)) +
  geom_point() +
  theme_light() +
  #labs(title = 't-SNE 2D Projections of k-medoid Clusters') +
  theme(plot.title = element_text(hjust = 0.5))

```

## ANEXO II

## Nuevas Demandas de Movilidad

Esta investigación trata sobre los temas de car sharing, movilidad y sostenibilidad. Esta encuesta contiene unas 20 preguntas y sólo te tardarás unos 5 minutos en completarla. Todas las respuestas son completamente anónimas y todos los datos recogidos serán tratados cuidadosamente.

¡Muchas gracias!

**\*Obligatorio**

1. ¿Vives habitualmente en Madrid? \*

Marca solo un óvalo.

- Si  
 No

2. ¿Qué edad tienes? \*

Marca solo un óvalo.

- 18-25  
 26-30  
 31-35  
 36-45  
 46-55  
 56 o más

3. ¿Cuál es tu género? \*

Marca solo un óvalo.

- Mujer  
 Hombre  
 Prefiero no decir

4. ¿Cuál es su situación laboral actual? \*

Marca solo un óvalo.

- Estudiante  
 Autónomo  
 Trabajador por cuenta ajena  
 Desempleado  
 Jubilado

5. ¿Hasta qué punto es consciente de y está comprometido con el cambio climático y las posibilidades de reducirlo? \*

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	
No me importa demasiado	<input type="radio"/>	Influye en cada decisión que tomo				

6. ¿Tienes coche propio? \*

Marca solo un óvalo.

- Sí
- No
- No, pero mi familia sí tiene

7. ¿Con qué frecuencia utilizas el coche? (En días por semana) \*

Marca solo un óvalo.

	0	1	2	3	4	5	6	7	
Nunca	<input type="radio"/>	Todos los días							

8. ¿Has utilizado alguna vez servicios de carsharing? (Zity, Emov, Car2Go, etc.) \*

Marca solo un óvalo.

- Sí *Ir a la pregunta 9*
- No *Ir a la pregunta 26*

**Carsharing**

9. ¿Con qué frecuencia utiliza los servicios de Carsharing? \*

Marca solo un óvalo.

- A diario
- Los fines de semana
- Puntualmente, cuando lo necesito
- Ya no soy usuario de estos servicios *Ir a la pregunta 26*

¿En qué medida influyen los siguientes factores en su decisión a la hora de elegir utilizar los servicios de carsharing?

10. Evitar los costes de seguro y mantenimiento \*

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	
No me influye	<input type="radio"/>	Me influye mucho				

11. Parking gratuito en la vía pública \*

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	
No me influye	<input type="radio"/>	Me influye mucho				

12. Preocupación por la sostenibilidad (cambio climático, calentamiento global, etc.) \*

Marca solo un óvalo.

1	2	3	4	5	
No me influye	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Me influye mucho

13. Flexibilidad y fácil disponibilidad \*

Marca solo un óvalo.

1	2	3	4	5	
No me influye	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Me influye mucho

14. Ahorro de tiempo (aparcamiento, tráfico, ...) \*

Marca solo un óvalo.

1	2	3	4	5	
No me influye	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Me influye mucho

¿En qué medida le limitan los siguientes factores a la hora de renunciar a su coche en favor de los servicios de carsharing?

15. A la larga, comprar un coche acaba siendo más rentable. \*

Marca solo un óvalo.

1	2	3	4	5	
Nada de acuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy de acuerdo

16. Me gusta la exclusividad de tener mi propio coche siempre disponible \*

Marca solo un óvalo.

1	2	3	4	5	
Nada de acuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy de acuerdo

17. Encontrar un lugar para aparcar mi coche NO es un problema para mí \*

Marca solo un óvalo.

1	2	3	4	5	
Nada de acuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy de acuerdo

18. Creo que los coches privados NO son la mayor amenaza contra un futuro sostenible \*

Marca solo un óvalo.

1	2	3	4	5		
Nada de acuerdo	<input type="radio"/>	Muy de acuerdo				

19. Necesito mi propio coche (porque tengo una familia numerosa, para viajes largos, etc.) \*

Marca solo un óvalo.

1	2	3	4	5		
Nada de acuerdo	<input type="radio"/>	Muy de acuerdo				

20. El precio por minuto no me compensa \*

Marca solo un óvalo.

1	2	3	4	5		
Nada de acuerdo	<input type="radio"/>	Muy de acuerdo				

21. El área geográfica en que están operativos es limitada y no cumple mis necesidades \*

Marca solo un óvalo.

1	2	3	4	5		
Nada de acuerdo	<input type="radio"/>	Muy de acuerdo				

22. La infraestructura actual de los servicios de carsharing no está lo suficientemente desarrollada como para que renuncie a mi coche \*

Marca solo un óvalo.

1	2	3	4	5		
Nada de acuerdo	<input type="radio"/>	Muy de acuerdo				

¿En qué medida esta de acuerdo con las siguientes afirmaciones?

23. Creo que utilizaré más los servicios de carsharing en el futuro \*

Marca solo un óvalo.

1	2	3	4	5		
No, no los usaré más en el futuro	<input type="radio"/>	Sí, creo que mi uso de estos servicios aumentará				

24. Creo que necesito mi propio coche y que los servicios de carsharing NO pueden sustituir a un coche privado \*

Marca solo un óvalo.

1	2	3	4	5	
Nada de acuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy de acuerdo

25. Creo que el uso de los servicios de carsharing Sí puede sustituir a tener un coche privado \*

Marca solo un óvalo.

1	2	3	4	5	
Nada de acuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy de acuerdo

Ir a la pregunta 39

**Futuro**

26. ¿Considerarías utilizar los servicios de Carsharing en el futuro? \*

Marca solo un óvalo.

Sí    Ir a la pregunta 27

No    Ir a la pregunta 30

Ir a la pregunta 30

¿Hasta qué punto está de acuerdo con las siguientes afirmaciones?

27. Consideraría utilizar un servicio de Carsharing en el futuro para ahorrar dinero (mantenimientos, seguros,...) \*

Marca solo un óvalo.

1	2	3	4	5	
Nada de acuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy de acuerdo

28. Consideraría utilizar un servicio de Carsharing en el futuro para ahorrar tiempo (aparcamiento, tráfico,...) \*

Marca solo un óvalo.

1	2	3	4	5	
Nada de acuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy de acuerdo

29. Consideraría utilizar un servicio de Carsharing en el futuro para incidir positivamente en el cambio climático \*

Marca solo un óvalo.

1	2	3	4	5	
Nada de acuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy de acuerdo

Ir a la pregunta 30

¿En qué medida influyen los siguientes factores en tu decisión a la hora de elegir el uso de un coche privado frente a los servicios de carsharing?

30. A la larga, comprar un coche acaba siendo más rentable \*

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	
No me limita	<input type="radio"/>	Supone una limitación importante para el uso de los servicios de carsharing				

31. Me gusta la exclusividad de tener mi propio coche siempre disponible \*

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	
No me limita	<input type="radio"/>	Supone una limitación importante para el uso de los servicios de carsharing				

32. Encontrar un lugar para aparcar mi coche no supone un problema para mí \*

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	
No me limita, aún así utilizo los servicios de carsharing	<input type="radio"/>	Supone una limitación importante para el uso de los servicios de carsharing				

33. Creo que los coches privados no son la mayor amenaza contra un futuro sostenible \*

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	
No me limita, aún así utilizo los servicios de carsharing	<input type="radio"/>	Supone una limitación importante para el uso de los servicios de carsharing				

34. Necesito mi propio coche (porque tengo una familia grande, porque hago trayectos largos,...) \*

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	
No me limita, aún así utilizo los servicios de carsharing	<input type="radio"/>	Supone una limitación importante para el uso de los servicios de carsharing				

35. La infraestructura actual de los servicios de carsharing no está lo suficientemente desarrollada como para satisfacer mis necesidades de movilidad \*

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	
No me limita, aún así utilizo los servicios de carsharing	<input type="radio"/>	Supone una limitación importante para el uso de los servicios de carsharing				

36. El precio por minuto no me compensa \*

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	
No me limita, aún así utilizo los servicios de carsharing <input type="radio"/>	Supone una limitación importante para el uso de los servicios de c:					

37. El área geográfica en la que están disponibles estos servicios es limitada \*

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	
No me limita, aún así utilizo los servicios de carsharing <input type="radio"/>	Supone una limitación importante para el uso de los servicios de c:					

38. ¿Espera que el uso de estos servicios aumente en el futuro? \*

Marca solo un óvalo.

- Sí
- No

#### Sostenibilidad

39. Teniendo en cuenta las nuevas medidas puestas en marcha por los gobiernos para conseguir una movilidad sostenible, ¿ha pensado en renunciar a su coche en el futuro? \*

Marca solo un óvalo.

- Sí
- No
- No lo sé
- No tengo coche

40. Si tuvieras que comprar un coche, ¿cómo influiría la sostenibilidad en su decisión? \*

Marca solo un óvalo.

- No me influenciaría
- Me haría posponer la compra para ver como evoluciona la cuestión
- Compraría un vehículo ecológico (eléctrico, híbrido, de bajas emisiones, etc.)

41. En la compra de un vehículo, el papel de los concesionarios es: \*

Marca solo un óvalo.

- Esencial
- Menos necesario debido al desarrollo de nuevas tecnologías

42. ¿Consideraría la posibilidad de comprar un coche por Internet? \*

Marca solo un óvalo.

- No, me gusta tener una experiencia cara a cara.
- No, pero utilizaría Internet para recabar información.
- Sí, si pudiera hacer todo el proceso online lo haría.

---

Google no creó ni aprobó este contenido.

Google Formularios