



Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales
Universidad de León

Grado en Marketing e Investigación de Mercados
Curso 2016 / 2017

**LOS SISTEMAS NO TRIPULADOS COMO NUEVO PATRÓN DE MOVILIDAD
Y SU IMPORTANCIA PARA EL MARKETING**

**UNMANNED SYSTEMS AS NEW PATTERN OF MOBILITY AND ITS
IMPORTANCE FOR MARKETING**

Realizado por la alumna D^a. Cristina Arpón Martín.

Tutelado por los Profesores D. José Luis Vázquez Burguete y D. David Abril Pérez.

León, 12 de julio de 2017

AGRADECIMIENTOS

Afortunadamente, este trabajo y la finalización del grado no habrían sido posible sin el apoyo que he recibido a lo largo de estos años. Por ello, me gustaría agradecerse a todas aquellas personas que me han acompañado durante todo el camino o una parte de él.

A mi madre, por ser la auténtica artífice de todos mis éxitos. A mi familia, por su apoyo verdaderamente incondicional y todo su afecto. A mis compañeros en el proyecto Drotium, por ser una inspiración tan extraordinaria día tras día. A D. José Luis Vázquez Burguete por su continua supervisión y su dedicación. A D. David Abril Pérez por su entusiasmo y toda la confianza depositada en mí desde el principio. A Pilar por sus consejos y aportaciones. Y a todas aquellas personas que han dedicado 5 minutos de su tiempo a contestar el cuestionario.

A todos vosotros,

Muchas gracias.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

RESUMEN	10
ABSTRACT	11
1. INTRODUCCIÓN.....	12
2. OBJETO DEL TRABAJO	14
3. METODOLOGÍA.....	15
4. DEFINICIÓN DE SISTEMAS AUTÓNOMOS	17
5. HISTORIA DE LOS SISTEMAS AUTÓNOMOS.....	21
5.1. ORIGEN DE LAS AERONAVES NO TRIPULADAS.....	21
5.2. ORIGEN DE LOS VEHÍCULOS TERRESTRES NO TRIPULADOS	22
6. SITUACIÓN ACTUAL DEL SECTOR	24
6.1. SITUACIÓN LEGAL.....	25
6.2. SITUACIÓN TECNOLÓGICA.....	26
7. INTRODUCCIÓN DE NUEVOS PRODUCTOS Y SERVICIOS.....	28
7.1. INNOVACIÓN Y LANZAMIENTO DE NUEVOS PRODUCTOS.....	28
7.2. LOS SISTEMAS AUTÓNOMOS COMO NUEVOS PRODUCTOS Y SERVICIOS	28
8. BENCHMARKING: SITUACIÓN EN OTROS PAÍSES Y CAMPAÑAS LLEVADAS A CABO FUERA DE ESPAÑA	31
8.1. DEFINICIÓN DE BENCHMARKING.....	31
8.2. CASO AMAZON PRIME AIR	32
8.3. CASO MORAL MACHINE (MIT).....	33
9. PERCEPCIÓN Y CONOCIMIENTO DEL PÚBLICO GENERAL SOBRE LOS SISTEMAS AUTÓNOMOS	37
9.1. INVESTIGACIÓN CUANTITATIVA MEDIANTE CUESTIONARIO	37
9.1.1. Objetivo del estudio	37
9.1.2. Metodología de la investigación	37

9.1.3.	Cuestionario	38
9.1.4.	VARIABLES UTILIZADAS	40
9.2.	RESULTADOS:	43
9.2.1.	Frecuencias y gráficos:	43
9.2.2.	Validación de las escalas de Likert	48
9.2.3.	Chi-cuadrado	53
9.2.4.	Regresión logística y Odds Ratio ajustados	62
9.2.5.	Análisis de las preguntas abiertas	70
10.	CONCLUSIONES.....	72
11.	BIBLIOGRAFÍA.....	74
	ANEXO I.....	78

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 4.1. Niveles de automatización de los vehículos terrestres autónomos	18
Figura 4.2. Clasificación de los niveles de automatización de los vehículos terrestres autónomos.....	19
Figura 5.1. Charles Adler probando su experimento de automatizar la reducción de la velocidad.....	23
Figura 6.1. Logo del capítulo español de AUVSI	24
Figura 7.1. Fases del proceso de innovación de nuevos productos y servicios.....	29
Figura 8.1. Fases del proceso de benchmarking.....	31
Figura 8.2. Diseño de espacio aéreo para las operaciones con drones de pequeño tamaño	32
Figura 8.3. Imagen del test Moral Machine del MIT	34
Figura 8.4. Resultados experimento Moral Machine MIT	35
Figura 8.5. Otros resultados experimento Moral Machine MIT.....	36
Figura 9.1. Nube de palabras pregunta abierta definición coche autónomo.....	70
Figura 9.2. Nube de palabras pregunta abierta definición dron aéreo.....	71

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 9.1. Frecuencias absolutas de las edades de los encuestados	43
Gráfico 9.2. Edad de los encuestados en función de si son nativos digitales o no.....	44
Gráfico 9.3. Género de los encuestados	44
Gráfico 9.4. Nivel de estudios de los encuestados	45
Gráfico 9.5. Frecuencias de las respuestas de los encuestados a la relación entre los drones y los coches autónomos	45
Gráfico 9.6. Valoraciones de los usuarios sobre la utilidad de los sistemas no tripulados en la vida diaria	46
Gráfico 9.7. Valoraciones de los usuarios sobre la seguridad de los sistemas no tripulados	47

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 9.1. Ficha técnica del estudio	37
Tabla 9.2. Relación entre las preguntas del cuestionario y las variables utilizadas en el estudio.....	38
Tabla 9.3. Coeficiente de Discriminación y Coeficiente de Correlación para la validación de las escalas de Likert	51
Tabla 9.4. Correlación entre los ítems	52
Tabla 9.5. Tabulación cruzada entre la variable ‘Conoce el dron aéreo’ y la variable ‘Sexo’	53
Tabla 9.6. Pruebas Chi-cuadrado entre la variable ‘Conoce el dron aéreo’ y la variable ‘Sexo’	53
Tabla 9.7. Tabulación cruzada entre la variable ‘Conoce el coche autónomo’ y la variable ‘Sexo’	54
Tabla 9.8. Pruebas Chi-cuadrado entre la variable ‘Conoce el coche autónomo y la variable ‘Sexo’	54
Tabla 9.9. Estimación Odds Ratio entre la variable ‘Conoce el coche autónomo y la variable ‘Sexo’	55
Tabla 9.10. Tabulación cruzada entre la variable ‘Conoce la relación entre el dron y el coche autónomo’ y la variable ‘Sexo’	55
Tabla 9.11. Pruebas Chi-cuadrado entre la variable ‘Relación dron y coche autónomo’ y la variable ‘Sexo’	56
Tabla 9.12. Estimación Odds Ratio entre la variable ‘Relación dron y coche autónomo’ y la variable ‘Sexo’	56
Tabla 9.13. Tabulación cruzada entre la variable ‘Conoce el coche autónomo’ y la variable ‘Conoce las ventajas del transporte autónomo’	57
Tabla 9.14. Pruebas Chi-cuadrado entre la variable ‘Conoce coche autónomo’ y la variable ‘Conoce ventajas del transporte autónomo’	57
Tabla 9.15. Estimación odds ratio entre la variable ‘Conoce coche autónomo’ y la variable ‘Conoce ventajas del transporte autónomo’	58

Tabla 9.16. Tabulación cruzada entre la variable ‘Disposición de probar el coche autónomo’ y la variable ‘Sexo’	59
Tabla 9.17. Prueba Chi-cuadrado entre la variable ‘Disposición de subir a coche autónomo’ y la variable ‘Sexo’	59
Tabla 9.18. Estimación Odds Ratio entre la variable ‘Disposición de subir a coche autónomo’ y la variable ‘Sexo’	60
Tabla 9.19. Tabulación cruzada entre la variable ‘Disposición de subirse a un avión autónomo’ y la variable ‘Conocer la ventaja del transporte autónomo’	60
Tabla 9.20. Pruebas Chi-cuadrado entre la variable ‘Disposición de subir a avión autónomo’ y la variable ‘Conocer ventajas transporte autónomo’	61
Tabla 9.21. Estimación odds ratio entre la variable ‘Disposición de subir a avión autónomo’ y la variable ‘Conocer ventajas transporte autónomo’	61
Tabla 9.22. Regresión logística de la variable ‘Conocer las ventajas del transporte autónomo’	62
Tabla 9.23. Regresión logística de la variable ‘Conocer lo que es un coche autónomo’	63
Tabla 9.24. Regresión logística de la variable ‘Sexo’	64
Tabla 9.25. Regresión logística de la variable ‘Disposición de subir a un coche autónomo’	65
Tabla 9.26. Regresión logística de la variable ‘Disposición de subir a un avión autónomo’	67
Tabla 9.27. Regresión logística segunda de la variable ‘Disposición de subir a un avión autónomo’	68
Tabla 9.28. Regresión logística segunda de la variable ‘Conocer las ventajas del transporte autónomo’	69

RESUMEN

El objetivo de este trabajo es analizar la evolución de los sistemas no tripulados y el cambio de paradigma que sufre el patrón de movilidad, así como su potencial en el mercado como nuevos productos y servicios. También conocer la percepción de la población y el conocimiento que se posee sobre los vehículos autónomos (aéreos y terrestres).

Para la parte que se refiere al análisis de la evolución del sector hasta su situación actual, la metodología utilizada consta de fuentes secundarias. Para la parte referida al análisis de la percepción y el conocimiento que posee la población sobre los sistemas no tripulados, se ha optado por la utilización de fuentes primarias. La obtención de la información se ha llevado a cabo a través de la técnica cuantitativa del cuestionario, y para el tratamiento y posterior análisis de los datos se ha optado por diferentes procedimientos estadísticos: Frecuencias, Validación de escalas Likert, Coeficiente de Discriminación, Coeficiente de Correlación, test de la Chi-cuadrado, Regresión Logística Binomial, Odds Ratio.

A pesar de no ser extrapolable al total de la población, sí se observa un conocimiento significativo de los drones aéreos y también, aunque en menor medida, de los coches autónomos. Se observa una diferencia significativa en las valoraciones de los usuarios sobre los vehículos no tripulados y se han podido comprobar las asociaciones que realizan los individuos que conforman la muestra. Además, el conocimiento sobre las ventajas que suponen los vehículos autónomos no está lo suficientemente extendido, por lo que habría que trabajar en ello.

Palabras clave: *Sistemas no tripulados, dron, coche autónomo, transporte, movilidad, nuevo mercado, sector emergente, innovación, industria creciente.*

ABSTRACT

The objective of this study is to analyse the development of the unmanned systems and the paradigm's transformation that undergoes the mobility pattern, as well as their potential impact on the market as new products and services. Also, it is necessary to know the perception of the population and the knowledge that they have about autonomous vehicles (aircrafts and land vehicles).

With respect to the analysis of the sector's progress until its current situation, the methodology used consists of secondary sources of information. For the part relating to the analysis of the perception and the population's knowledge about the unmanned systems, a new methodology was chosen consistent with the use of primary sources. The collection of information has been carried out through the quantitative technique of the questionnaire, and for the data processing and their subsequent analysis it has been chosen different statistical procedures: Frequencies, Validation of Likert scales, Discrimination Coefficient (DC), Correlation Coefficient, Chi-square test, Binomial Logistic Regression (BLR), Odds Ratio.

These results cannot be transferred directly to the total population. Nevertheless, it can be observed a significant knowledge about aerial drones and also, although to a lesser extent, about the unmanned ground vehicles. It is observed a significant difference on the ratings about unmanned systems and it can be verified the correlations that perceive the individuals who form part of the sample. Furthermore, the knowledge about the advantages of unmanned systems has not been widely deployed, and consequently we should begin to work on it.

Keywords: *Unmanned systems, drone, autonomous vehicle, transportation, mobility, new market, emerging sector, innovation, growing industry.*

1. INTRODUCCIÓN

En los últimos años se han invertido gran cantidad de recursos en el desarrollo de los vehículos no tripulados debido a la necesidad de un **transporte más eficiente**. La reducción de la contaminación es un factor decisivo y en el que los fabricantes llevan décadas trabajando, además de que las naciones han implantado nuevas medidas para mejorar este aspecto en los últimos años. La reducción de accidentes debidos al error humano es otro elemento atractivo a la hora de apostar por esta nueva tecnología. No sólo eso, sino que constituye un cambio de paradigma en los desplazamientos dentro y fuera de las áreas metropolitanas, tanto a nivel de masas como a nivel industrial. La consecuencia más inmediata es el abaratamiento del transporte, debido al cambio que supone la reducción de vehículos por habitante y la oferta de nuevos servicios de desplazamiento por parte de agentes como lo son Uber y Car2Go, entre otros.

La selección de este tema como objeto de estudio se debe, en primer lugar, al alto contenido en **innovación** que supone un desarrollo tecnológico como éste.

Además, es interesante analizar las posibilidades que suponen estos vehículos dentro del mercado y la necesidad de las empresas del sector de llevar a cabo **estrategias de marketing** adaptadas al Nuevo Patrón de Movilidad¹.

Por otra parte, es innegable la tendencia que sigue la movilidad en los países más desarrollados, y es importante conocer el **comportamiento** de la sociedad respecto a estos vehículos para llevar a cabo una transición lo menos invasiva posible.

Al contrario de lo que se pueda pensar en un principio, España no se está quedando atrás, sino que se está posicionando como **referente** en el sector con la creación de diferentes circuitos de pruebas en diversos puntos de la geografía española. Además, cuenta con el reconocimiento internacional a la labor realizada fomentando este nuevo patrón de movilidad gracias a la sede española de AUVSI², la mayor asociación a nivel internacional para la promoción de los sistemas no tripulados y la robótica, cuya matriz reside en Estados Unidos.

¹ El término ‘Nuevo Patrón de Movilidad 000+’ se explica con más detalle en el apartado 2.

² Las siglas corresponden a ‘*Association for Unmanned Vehicle Systems International*’.

Los sistemas autónomos aéreos y terrestres han evolucionado en gran medida en la última década, permitiendo fijar un horizonte no tan lejano en el que situar estos vehículos circulando por las calles. Una de las barreras más importantes que se deben superar es la falta de una legislación favorable y adecuada que permita su uso responsable. Además, también es importante organizar una transición adecuada entre los vehículos convencionales que conocemos y los nuevos vehículos con inteligencia embarcada que aportan mejoras significativas a los actuales problemas del transporte. Los fabricantes de automóviles han comenzado a crear prototipos que actualmente ponen a prueba en circuitos experimentales para optimizar la toma de decisiones por parte de la inteligencia artificial que poseen los vehículos. Algunos de los referentes en este sector sitúan en el año 2020 el lanzamiento de vehículos con un nivel de autonomía ya perfeccionado para circular en diferentes ciudades del mundo.

2. OBJETO DEL TRABAJO

Dado que es un cambio tecnológico muy reciente y de compleja introducción en el conjunto de la sociedad, se realiza el siguiente análisis con la finalidad de conocer de manera más amplia el sector en su totalidad y, de esta manera, poder determinar qué acciones de marketing son más adecuadas para conseguir una transición pacífica hacia el Nuevo Patrón de Movilidad 000+, Cero Contaminación, Cero Siniestralidad, Cero Embotellamiento y mayor renta disponible por habitante, (AUVSI Spain Chapter, 2017).

De forma más específica, es interesante conocer la situación legal en España y en otros países donde el desarrollo de estos vehículos avanza a gran escala, así como también lo es analizar la brecha tecnológica entre diferentes naciones. Dado que España ha comenzado ya a posicionarse como referente junto con otros países como Estados Unidos o Israel, es fundamental realizar un análisis de la situación actual y de las implicaciones que tienen estos avances tecnológicos para los diferentes agentes, tanto actuales como futuros. En la misma línea de investigación, es fundamental utilizar el benchmarking como herramienta de mejora en los procesos y servicios de esta nueva industria creciente, ya que existe cierta dificultad para comenzar en un mercado tan novedoso como lo es el de los sistemas no tripulados.

Un análisis a través de la innovación y la ventaja competitiva que poseen los vehículos no tripulados nos conduce al diseño de estrategias de introducción de nuevos productos y servicios en el mercado, con la amplitud de posibilidades que supone un cambio de paradigma como el que se empieza a dejar ver en las ciudades. No sólo como objeto de ocio como lo son actualmente los drones, sino que las posibilidades alcanzan aplicaciones mucho más desarrolladas como es el transporte en líneas generales.

Otro factor interesante de analizar es el conocimiento que tiene la sociedad sobre estos vehículos, así como la percepción que poseen sobre ellos. De esta manera, podemos ser capaces de identificar las carencias actuales que hay que corregir a través de estrategias de comunicación y marketing.

3. METODOLOGÍA

En este Trabajo de Fin de Grado se han utilizado tanto fuentes primarias como secundarias.

La primera parte de la investigación consta de un análisis sobre la situación actual del sector en el mercado, necesario para comprender algunos de los retos a los que se debe enfrentar el marketing en un futuro próximo para un posicionamiento óptimo de los nuevos productos, los vehículos no tripulados, y de los servicios de movilidad. Para ello se han utilizado fuentes secundarias como son diversas bases de datos: Dialnet, The European Library, IEEE Xplore Digital Library y Google Académico. Además, se han utilizado otras fuentes oficiales como lo son el Boletín Oficial del Estado (BOE) y el Ministerio de Fomento del Gobierno de España, la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA), el Instituto Español de Comercio Exterior (ICEX España Exportación e Inversiones), así como revistas técnicas especializadas como *'Science'*, de donde se ha obtenido el artículo referente al estudio del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) *'The social dilemma of autonomous vehicles'* (Bonneton, Rahwan y Shariff, 2016).

La segunda parte consta de un análisis sobre el conocimiento y la percepción que los consumidores tienen de los sistemas autónomos como nuevos productos y servicios, con el objetivo de detectar carencias en la información que tienen los futuros usuarios y poder suplirlas mediante estrategias de comunicación y marketing. De este modo, a través de fuentes primarias como es, en este caso, la técnica cuantitativa del cuestionario se ha obtenido la información necesaria. Posteriormente, el tratamiento y análisis de los datos se ha realizado a través de diversos procedimientos y técnicas estadísticas. En primer lugar, se ha recogido información a una muestra de 126 encuestados, mujeres y hombres, mayores de 16 años. El cuestionario se divide en dos áreas fundamentales. Por una parte, se realizan las preguntas enfocadas hacia los vehículos aéreos, comúnmente conocidos como drones. Por otra parte, se focaliza en los vehículos terrestres o coches autónomos. Esta línea de investigación se ha escogido debido al estado del desarrollo de estos vehículos a nivel global, ya que el ámbito marítimo no posee un progreso remarcable, y notablemente en menor medida para la población en general. Posteriormente, se ha analizado la información sobre los usuarios con el fin de establecer relaciones y asociaciones entre diferentes ítems. En primer lugar, previamente se han tratado las dos preguntas medidas en escala de tipo Likert, realizando una validación de los resultados.

Además, se ha obtenido el coeficiente de correlación a partir del coeficiente de discriminación aplicado a los ítems para comprobar su coherencia con respecto al conjunto del test y, no sólo eso, sino también la actitud de un ítem respecto a los demás. De esta manera, podemos observar si los sujetos perciben diferencias o similitudes entre los diferentes tipos de transporte y entre los diferentes tipos de vehículos autónomos y convencionales.

Después se ha aplicado una regresión logística transformando las variables en dicotómicas con el objetivo de identificar causas y relaciones entre ellas. Posteriormente se ha obtenido la chi- cuadrado y se han calculado los Odds Ratio para obtener porcentajes que nos aporten información clara sobre los individuos que conforman la muestra. A través de estos análisis, somos capaces de identificar qué parte de la muestra está a favor o en contra de los vehículos no tripulados.

4. DEFINICIÓN DE SISTEMAS AUTÓNOMOS

Los sistemas no tripulados, al igual que los medios de transporte no convencionales, engloban tres medios: aéreo, terrestre y marítimo. A lo largo de todo el documento, se incidirá en mayor medida en los dos primeros, debido al bajo nivel de desarrollo de los vehículos marítimos no tripulados. No obstante, sí se tendrán en cuenta estos últimos en la investigación llevada a cabo a través del cuestionario, dado que en un futuro adquirirán una creciente relevancia.

En primer lugar, en relación al ámbito aéreo, nos encontramos con la acepción de dron, la cual “se utiliza para describir cualquier tipo de aeronave que esté automatizada y que funcione sin un piloto a bordo” (Comisión Europea, 2014). Dentro de estos requisitos, encontramos dos alternativas. Por un lado, engloba a aquellas aeronaves pilotadas a distancia (RPAS), mientras que, por otro lado, dicha acepción también incluye las aeronaves programadas para funcionar de manera autónoma, es decir, sin ningún piloto que la controle remotamente.

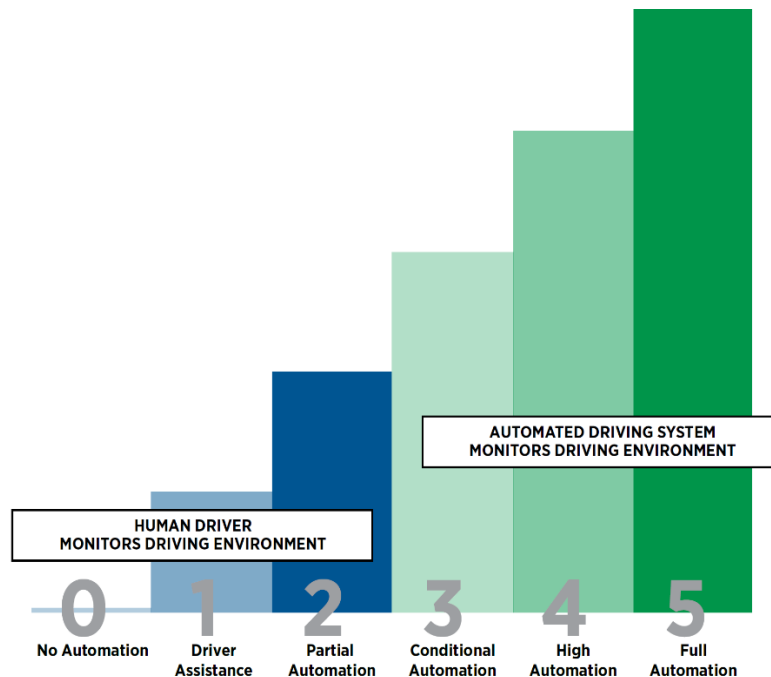
Así mismo, los vehículos terrestres autónomos, más conocidos como coches autónomos, son aquellos que no necesitan de un conductor para circular e, incluso, son capaces de tomar decisiones mediante inteligencia artificial. Cabe mencionar que estos vehículos se clasifican según su nivel de autonomía, o también, su nivel de dependencia de un conductor. Según la Sociedad Internacional de Ingenieros Automotrices o, sus siglas en inglés, SAE International (2014), existen 6 niveles de autonomía, con un rango desde la dependencia completa del conductor hasta la autonomía total:

- **Nivel 0.** El conductor realiza todas las acciones de conducción. En esta categoría se engloban los vehículos tradicionales.
- **Nivel 1.** El vehículo posee un sistema de conducción asistida. Ayuda al conductor, por ejemplo, a mantenerse en el carril correspondiente, delimitado por las líneas que marcan la vía. Sin embargo, las acciones principales las debe realizar el conductor.
- **Nivel 2.** En este nivel se alcanza una semi-autonomía o una autonomía parcial del vehículo. Éste puede controlar la conducción, pero el conductor debe estar alerta en todo momento por si es necesaria su intervención. En tal caso, debe apagarse el sistema que permite dicha semi-autonomía.

- **Nivel 3.** El vehículo posee un grado de autonomía suficiente como para poder circular en algunos tramos que sean considerados como seguros (autovías y autopistas son dos opciones válidas). No obstante, sigue siendo necesaria la atención del conductor en todo momento por si tuviera que retomar el control del vehículo en alguna circunstancia.
- **Nivel 4.** Comprende un paso más hacia la autonomía total. Puede circular en circuitos en los que el vehículo tenga información precisa sobre el entorno que le permita tomar decisiones, sin que el conductor tenga que preocuparse por intervenir.
- **Nivel 5.** En este nivel se incluyen todos aquellos vehículos completamente autónomos. Pueden circular por cualquier vía o tramo, ya sea en un entorno urbano o rural. Cuentan con suficiente información para poder tomar cualquier decisión por sí mismos, sin necesidad de que el conductor intervenga.

En el siguiente gráfico podemos ver que los tres primeros niveles asumen un nivel importante de dependencia del conductor, mientras que los tres últimos se engloban dentro de la autonomía parcial o total del vehículo (independencia del conductor).

Figura 4.1. Niveles de automatización de los vehículos terrestres autónomos



Fuente: (SAE International Standard J3016, 2014)

A continuación, se muestran de forma más detallada las acciones que un vehículo es capaz de realizar en función del grado de autonomía que posea. De esta manera, somos capaces de clasificarlos en los dos grupos mencionados en el gráfico anterior, en función de si son independientes del conductor o si se necesita de sus acciones para circular.

Figura 4.2. Clasificación de los niveles de automatización de los vehículos terrestres autónomos

SAE level	Name	Narrative Definition	Execution of Steering and Acceleration/Deceleration	Monitoring of Driving Environment	Fallback Performance of Dynamic Driving Task	System Capability (Driving Modes)
Human driver monitors the driving environment						
0	No Automation	the full-time performance by the <i>human driver</i> of all aspects of the <i>dynamic driving task</i> , even when enhanced by warning or intervention systems	Human driver	Human driver	Human driver	n/a
1	Driver Assistance	the <i>driving mode</i> -specific execution by a driver assistance system of either steering or acceleration/deceleration using information about the driving environment and with the expectation that the <i>human driver</i> perform all remaining aspects of the <i>dynamic driving task</i>	Human driver and system	Human driver	Human driver	Some driving modes
2	Partial Automation	the <i>driving mode</i> -specific execution by one or more driver assistance systems of both steering and acceleration/deceleration using information about the driving environment and with the expectation that the <i>human driver</i> perform all remaining aspects of the <i>dynamic driving task</i>	System	Human driver	Human driver	Some driving modes
Automated driving system ("system") monitors the driving environment						
3	Conditional Automation	the <i>driving mode</i> -specific performance by an <i>automated driving system</i> of all aspects of the dynamic driving task with the expectation that the <i>human driver</i> will respond appropriately to a <i>request to intervene</i>	System	System	Human driver	Some driving modes
4	High Automation	the <i>driving mode</i> -specific performance by an automated driving system of all aspects of the <i>dynamic driving task</i> , even if a <i>human driver</i> does not respond appropriately to a <i>request to intervene</i>	System	System	System	Some driving modes
5	Full Automation	the full-time performance by an <i>automated driving system</i> of all aspects of the <i>dynamic driving task</i> under all roadway and environmental conditions that can be managed by a <i>human driver</i>	System	System	System	All driving modes

Fuente: (SAE International Standard J3016, 2014)

En cuanto a los diferentes usos y aplicaciones que tienen los drones, según Amazon Prime Air (2017) y la Comisión Europea (2014) se destacan los siguientes:

- Vigilancia y seguridad: Engloba diferentes actividades como control de fronteras para vigilar la inmigración ilegal, monitorear zonas de difícil acceso, control fiscal para combatir la evasión de impuestos, control de zonas protegidas, etc.
- Sanidad: Aumentan la eficiencia de la atención sanitaria en situaciones de emergencia dada su rapidez y permite el rescate de personas en áreas aisladas.
- Servicios de logística: Las empresas de comercio electrónico como Amazon ya están implementando los drones en sus repartos. Permiten una mayor flexibilidad,

como el reparto en fines de semana y festivos, además de ser más preciso y más rápido. Sin embargo, a pesar de que han realizado pruebas con éxito, la legislación aún no permite su utilización en zonas pobladas.

- Fotografía y vídeo: Tanto en eventos, como en empresas especializadas en fotografía aérea, cine, periodismo... También se encuentra actualmente limitado por la normativa vigente.
- Ocio: Actualmente existe una amplia oferta en el mercado para todo tipo de público, desde niños hasta adultos aficionados. Empresas como DJI, Parrot e, incluso, GoPro se especializan en este tipo de público objetivo.

En cuanto a las aplicaciones que pueden tener los vehículos terrestres autónomos, encontramos los siguientes:

- Transporte urbano: Ya han comenzado a funcionar en diferentes ciudades empresas especializadas en servicios de movilidad, como Uber o Car2Go. Estas compañías ya se encuentran trabajando en la utilización de coches autónomos para los servicios que ofrecen. En sustitución de los actuales servicios de taxis, estos vehículos aportan un servicio más rápido, eficiente y de mayor calidad gracias a su servicio de 'rating' mediante una app para smartphones (Dans, 2017).
- Transporte de media y larga distancia: Abre todo un abanico de posibilidades para el usuario. Una de las ventajas más importantes que suponen este tipo de vehículos es la independencia del usuario. Tanto para personas con problemas de movilidad, como para niños y adolescentes, personas mayores y todas aquellas que no pueden conducir, esto es una solución muy ventajosa. Por otra parte, también supone un aumento del tiempo que posee usuario para actividades de su elección en lugar de emplearlo en la conducción. En viajes de larga distancia esto es una gran ventaja.
- Transporte de mercancías: Aquí podemos incluir camiones autónomos y vehículos similares, más rápidos y sin la necesidad de realizar paradas para descansar. Aumenta la eficiencia de los servicios de logística y distribución tanto para empresas de tipo B2B (*business to business*) como para empresas B2C (*business to consumer*).

5. HISTORIA DE LOS SISTEMAS AUTÓNOMOS

5.1. ORIGEN DE LAS AERONAVES NO TRIPULADAS

El término “sistemas autónomos” hace referencia a todo vehículo aéreo, terrestre o marítimo no tripulado, es decir, que funcione sin piloto, conductor o timonel (AUVSI Spain Chapter, 2017).

En primer lugar, cabe destacar que es un mercado de origen reciente. No obstante, un desarrollo tecnológico de tal escala necesita invertir grandes cantidades de tiempo y de recursos para concluir en el consumo de masas. Como explican Keane y Carr (2013), el origen de los sistemas autónomos, más concretamente de los vehículos aéreos, se encuentra en el ámbito militar, precisamente en la I Guerra Mundial. Debido a la investigación y a la experimentación militar se comenzaron a desarrollar diferentes sistemas para reforzar al ejército de los Estados Unidos en las batallas. En 1950, la Marina de EE.UU. y la Fuerza Aérea estadounidense separaron sus recursos para enfocarse en dos líneas de investigación diferentes. La Marina se centró en el desarrollo de un misil de crucero, mientras que la Fuerza Aérea dedicó sus esfuerzos a los vehículos aéreos no tripulados, en inglés ‘*Unmanned Aerial Vehicles*’ (UAV). Durante la I Guerra Mundial, ambos cuerpos del ejército desarrollaron y utilizaron torpedos y bombas aéreas, lo que supuso el comienzo de los drones que ahora conocemos.

En 1911, tan sólo 8 años después de la aparición de los vuelos tripulados, Elmer Sperry, inventor del giroscopio (dispositivo que sirve para estabilizar los aviones o los submarinos, entre otros ejemplos), sintió curiosidad por la aplicación del radio control a las aeronaves. Además, obtuvo apoyo y asistencia por parte de la Marina. Fue en esa época cuando se demostró el éxito del giroscopio para estabilizar el vuelo. Durante el periodo de entreguerras, la industria de la aviación tuvo un fuerte crecimiento que obstaculizó las pruebas con vehículos aéreos no tripulados. No obstante, se avanzó en el desarrollo de aeronaves por radio control. Fue a partir de los años 20 y hasta los años 30 cuando el gobierno estadounidense se vio obligado, por la fuerte competencia económica y por la necesidad que había, a establecer un sistema de gestión del tráfico aéreo. Con el objetivo de regular los vuelos y de aumentar la seguridad se crearon aeródromos, centros de control y torres meteorológicas, entre otras cosas. Hoy en día, este sistema sigue en vigor. No sólo eso, sino que se impusieron unas normas de vuelo para mantener cierta

distancia de los obstáculos como los edificios y otras aeronaves. Estas normas actualmente suponen un impedimento a la hora de volar cualquier dron, ya sea por ocio o de uso industrial. En 1924 se realizaron tres vuelos de prueba, el último supuso el primer vuelo completo (despegue, aterrizaje y maniobra) con una aeronave pilotada remotamente. Un año después, debido a una prueba fallida el interés disminuyó y se ralentizó el avance tecnológico.

En la II Guerra mundial el ejército estadounidense continuó desarrollando y perfeccionando las aeronaves controladas remotamente para poder lograr una ventaja respecto al enemigo. Los éxitos en las pruebas realizadas en el periodo de entreguerras y la falta de portaaviones hicieron que se retomara el interés en estas aeronaves y que se dedicasen recursos a su complejo desarrollo.

Las guerras posteriores fomentaron el perfeccionamiento de estas aeronaves: la Guerra Fría, la Guerra de Corea, la Guerra de Vietnam y la Primera Guerra del Golfo Pérsico.

Gracias al avance militar en este tipo de tecnología aplicada a la defensa de las naciones, la utilización de las aeronaves no tripuladas se ha podido extender a diversos sectores del ámbito civil hasta llegar hasta su estado actual.

5.2. ORIGEN DE LOS VEHÍCULOS TERRESTRES NO TRIPULADOS

Tras el desarrollo de los vehículos tripulados, surgen nuevas necesidades respecto a la movilidad. En este sentido se manifiesta Gage (1995). Dan lugar a vehículos con capacidad de manipulación y de utilización de herramientas sin la necesidad de un humano. Este tipo de vehículos no se limitan sólo a los vehículos terrestres no tripulados o, en inglés, '*Unmanned Ground Vehicles*' (UGV). La NASA es un buen ejemplo de utilización de robots con capacidad de operar con herramientas. Los primeros experimentos con vehículos con sistemas automatizados datan de 1925, por parte de Charles Adler, a raíz del alto volumen de vehículos registrados en Estados Unidos y cuyas consecuencias desembocaron en un escandaloso número de muertes. Por este motivo, Adler quiso automatizar la reducción de la velocidad independientemente de la voluntad del conductor (AUVSI Spain Chapter, 2017).

Figura 5.1. Charles Adler probando su experimento de automatizar la reducción de la velocidad



Fuente: AUVSI Spain Chapter (2017)

Progresivamente se han ido aplicando mejoras a los vehículos terrestres para que tuvieran la capacidad de operar por sí mismos. Esto surge fundamentalmente de necesidades industriales, aunque finalmente se ha empezado a aplicar al mercado de masas. Actualmente, los coches convencionales tienen la capacidad de aparcar solos o de fijar la velocidad de cruce a la que se circula sin necesidad de tener que pisar el acelerador de manera constante. Además, se les ha incorporado sistemas de visión trasera (cámaras) para ayudar al conductor en las maniobras difíciles. Sin embargo, estos vehículos del ámbito de la robótica han ido evolucionando hasta la aplicación de inteligencia artificial. Es un salto importante, ya no hablamos de vehículos convencionales sino de vehículos con capacidad de tomar decisiones por sí mismos y con capacidad de aprendizaje. Aunque actualmente los primeros prototipos no superan el nivel 3 de autonomía, se espera alcanzar el nivel 5 (autonomía total) en pocos años.

6. SITUACIÓN ACTUAL DEL SECTOR

En mayo de 2016 en España, AUVSI (*Association for Unmanned Vehicle Systems International*) la mayor asociación a nivel internacional para la promoción de los sistemas no tripulados y la robótica concedió a España una nueva sede, la cuarta fuera de Estados Unidos y con 36 en total en todo el mundo. En este último año AUVSI Spain Chapter ha estado trabajando para la promoción de estos vehículos en el mercado español, a través, entre otras cosas, de la celebración del congreso ‘Diálogo 2017’ en febrero de 2017 (AUVSI Spain Chapter, 2017). Fue allí donde se anunció la creación de circuitos experimentales para la realización de pruebas controladas y en colaboración con otras empresas e instituciones. Esto supone un fuerte impulso para la movilidad en España dado el reconocimiento que posee esta asociación internacionalmente.

Figura 6.1. Logo del capítulo español de AUVSI



Fuente: AUVSI Spain Chapter (2017)

Fue AUVSI España quien acuñó el término ‘Nuevo Patrón de Movilidad 000+ (Triple cero más)’ Cero Contaminación, Cero Siniestralidad, Cero Embotellamiento y mayor Rd/h (Renta Disponible por Habitante). Una de las mayores preocupaciones de esta asociación es la transición, el paso entre los vehículos convencionales actuales hasta el momento en el que todos los vehículos que circulen por las ciudades sean autónomos. Cuanto menor sea ese período, crítico para la optimización del transporte, menos problemas surgirán. Por ello, AUVSI España realiza una llamada de atención a los legisladores, a la sociedad en su conjunto y a las Administraciones para trabajar en conjunto en el desarrollo de leyes y acciones que faciliten este proceso de cambio tan necesario en las ciudades.

No es posible seguir construyendo infraestructuras acordes al volumen de tráfico al que evolucionan los núcleos urbanos, por lo que hay que optar por una solución tecnológica sostenible. En este sentido, es necesario mejorar nuestra calidad de vida a corto y a largo plazo y eso implica una disminución de la contaminación por encima de los demás factores. La responsabilidad social en relación con el medio ambiente es una de las mejoras que soporta esta nueva tecnología. Entre otras, también hablamos de la reducción de costes necesarios para los sistemas de distribución que encarecen muchos de los productos que los consumidores adquieren. Además del hecho de que el transporte evoluciona hacia una reducción del volumen de vehículos que circularán en las ciudades, dado que los consumidores no demandarán vehículos propios, sino que demandarán un servicio de movilidad. Mediante apps como la que utilizan, entre otros, Uber actualmente se podrá pedir que un vehículo autónomo recoja al usuario en un punto A y lo traslade a un punto B en un tiempo óptimo. Actualmente los vehículos pasan la mayor parte de su vida útil inactivos, en reposo. Es por eso que disminuir el tamaño de la flota, pero aumentando su actividad y su tiempo de uso, podemos conseguir una mayor eficiencia en el transporte. Adicionalmente, dado que habrá menos vehículos, no habrá problemas de atascos. También habrá una reducción de los accidentes, dado que se elimina el error humano, todos esos fallos más o menos graves que se cometen cada día desaparecerán. Los vehículos poseerán capacidad de tomar decisiones por sí mismos, y serán más precisos y capaces de predecir lo que va a ocurrir antes de que pase. Esto facilita la antelación con la que el vehículo puede reaccionar y tomar una decisión que no ponga en riesgo a los ocupantes del vehículo o a las personas del exterior.

No obstante, se evoluciona hacia un modelo de movilidad transparente con el que se sepa dónde está cada vehículo en cada momento. De esta manera, se pueden evitar filtraciones o actividades maliciosas, por lo que la seguridad es un elemento clave para el funcionamiento de este nuevo sistema de transporte.

6.1. SITUACIÓN LEGAL

En cuanto a la situación legal de estos sistemas en España, cabe decir que no existe una legislación adecuada que regule el uso de estos vehículos (tanto aéreos como terrestres o marítimos). Actualmente está prohibido usar drones en entornos urbanos, sólo se permite su uso en zonas despobladas y siempre y cuando no interfieran en ninguna vía aérea para

evitar posibles problemas con los aviones. No obstante, se ha generado la necesidad en las empresas de una regulación más permisiva que fomente un uso más extendido de estos sistemas (Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA) y Ministerio de Fomento, 2017).

Actualmente, la Unión Europea no regula el uso civil de drones pilotados por control remoto (RPAS), sino que hay que aplicar la normativa nacional (Papademetriou, 2016). Sólo existe una ley que regule el uso de RPAS, la Ley 18/2014, de 15 de octubre, publicada en el BOE (España, 2014). El piloto debe estar certificado y sólo pueden operar en zonas despobladas y en espacio aéreo no controlado, según explica la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA) y el Ministerio de Fomento (2014). El primer año, después de entrar en vigor la regulación, se registró a ‘335 operadores de drones de menos de 25 kilos’ (España. Ministerio de Fomento, 2015). Esto sugiere un importante incremento del interés civil en el uso de estas aeronaves.

Como hemos visto anteriormente, no sólo se consideran drones los RPAS, sino que, también encontramos aeronaves no tripuladas completamente autónomas. Este caso no está contemplado en la regulación española actual. Además, entre las actividades permitidas con drones no se encuentran aquellas con fines comerciales ni de logística, por lo que para las empresas como Amazon que pretenden utilizarlos para reparto de paquetería, es inviable comenzar a realizar envíos de esta manera.

6.2. SITUACIÓN TECNOLÓGICA

Actualmente, la tecnología disponible permite alcanzar un nivel de autonomía de los vehículos muy significativo. En primer lugar, es importante optimizar la detección de obstáculos a través de sensores y cámaras que se incorporan al vehículo para tener una visión de 360°, sin ningún ángulo muerto. Estos recursos deben ser capaces de detectar todo lo que rodea al coche autónomo o al dron en cualquier circunstancia, ya sea de noche o de día, con nieve, lluvia, etc. A día de hoy los sensores más demandados son los llamados *LIDAR*, capaces de ver en la oscuridad.

En segundo lugar, estos vehículos recogen y envían una cantidad ingente de datos que hay que procesar y analizar. Estamos hablando de *Big Data*, un voluminoso conjunto de datos que se almacena de manera continua a lo largo del tiempo y cuyo contenido es muy diverso. El valor que aporta el *Big Data* es el análisis del conjunto de los datos (y no de forma individualizada), con el objetivo de poder predecir acciones al establecer patrones

de actuación y rutinas de comportamiento. Es muy interesante de cara a la movilidad autónoma dada la ventaja que supone el poder anticiparse en situaciones cotidianas a diferentes circunstancias.

No obstante, para aquellas situaciones que no se hayan dado nunca antes y no se encuentren en la base de datos, el vehículo autónomo o dron debe saber reaccionar del mejor modo. Debe tomar una decisión por sí mismo en el mismo plazo de tiempo que una persona. El *Deep Learning* se integra dentro del *Machine Learning*, que es el aprendizaje autónomo, en nuestro caso, de los vehículos. El *Deep Learning* nos permite en base al *Big Data*, obtener patrones de comportamiento y que el vehículo aprenda de su propia experiencia para poder tomar decisiones tal y como lo hacemos nosotros.

Un modo eficiente de conocer el entorno en el que se desenvuelven los vehículos (especialmente los terrestres en las diversas ciudades) es el sistema de mapeado. Se genera un mapa de la ciudad con las diferentes calles por las que es posible circular y con algunos de los obstáculos que se deben sortear. Estos mapas son especialmente relevantes en cuanto a las diferencias que nos podemos encontrar entre unas ciudades y otras. Los obstáculos no son siempre los mismos y la cartografía de las ciudades difiere en gran medida.

Otro factor significativo a tener en cuenta es la manera en la que se propulsa el vehículo. Los avances tecnológicos aplicados a la movilidad deben ser socialmente responsables con el medio ambiente. Por ello, la lógica inclina a las instituciones y empresas hacia aquellos vehículos propulsados de manera eléctrica, con una reducción del consumo y de la contaminación altamente relevante.

Todos los factores tecnológicos anteriormente mencionados, se pueden utilizar de forma generalizada en el desarrollo de los vehículos autónomos. No obstante, no se debe obviar la necesidad que surge de adaptar la tecnología a la conducción de cada ciudad. El factor cross-cultural es algo a tener en cuenta a todos los niveles, incluso a nivel tecnológico.

7. INTRODUCCIÓN DE NUEVOS PRODUCTOS Y SERVICIOS

7.1. INNOVACIÓN Y LANZAMIENTO DE NUEVOS PRODUCTOS

En el ámbito empresarial, podemos hablar de diferentes tipos de innovación, como puede ser la innovación de productos, de procesos o la innovación comercial (Bello Acebrón, Vázquez Casielles y Trespalacios Gutiérrez, 1997). Cobra especial relevancia, en este análisis, la innovación de productos y servicios. Los beneficios que presenta, en ocasiones, son más evidentes que en otros tipos de innovación.

En este caso, podemos decir que los sistemas autónomos (SA) cubren una necesidad ya resuelta anteriormente por otros productos o servicios (los vehículos tripulados). Sin embargo, entrarían en la clasificación de nuevos productos ya que utilizan una nueva tecnología fruto del I+D+i, que aporta ventajas añadidas a la hora de cubrir la necesidad de movilidad.

7.2. LOS SISTEMAS AUTÓNOMOS COMO NUEVOS PRODUCTOS Y SERVICIOS

Los SA suponen un gran salto tecnológico para la movilidad y el transporte. A través de diferentes tecnologías se ha logrado suprimir el factor humano de los vehículos y, de esta forma, se logra eliminar el error humano de la ecuación. Gracias a esta innovación se consigue una mayor seguridad al reducir los accidentes, también disminuye la contaminación y se eliminan los atascos. Debido a la implementación de una nueva tecnología para cubrir la necesidad social de movilidad, podemos considerar a los sistemas autónomos como un nuevo producto.

No obstante, no podemos quedarnos únicamente con esa idea. Esta tecnología no se plantea sólo como la posibilidad de comercializar nuevos productos, sino como la oportunidad de cambiar el patrón de movilidad. Hablamos de un transporte transparente y colaborativo. Respecto al ámbito terrestre, empresas como Uber, Car2Go, Cabify ya han puesto en marcha la introducción de este nuevo sistema, que consiste en compartir el trayecto y/o los gastos del viaje con otros pasajeros. Este tipo de movilidad permite que haya menos vehículos circulando en las ciudades, lo cual promueve la reducción de atascos y de accidentes. Esto hace que el vehículo deje de considerarse un producto para ofrecer un servicio. Todo apunta a que la evolución del transporte acabará por normalizar

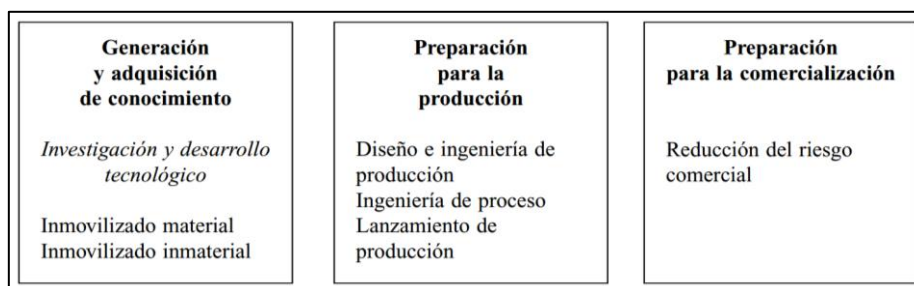
el uso de estos vehículos como un servicio. Por otra parte, en el ámbito aéreo ocurre algo similar. Es destacable el caso de Amazon Prime Air, que ya en el año 2013 dejaba clara su intención de utilizar drones en sus servicios de reparto (D’Andrea, 2014). Ya no hablamos de drones como mero objeto de ocio y entretenimiento, sino de un uso industrial y generalizado para la distribución de mercancías.

Esta tecnología aporta mejoras al sistema actual de transporte, entre ellas:

- **Rapidez del servicio:** Tanto los vehículos terrestres como los aéreos recorren largas distancias a mayor velocidad, sin tener siempre la necesidad de realizar paradas.
- **Flexibilidad:** No se limita únicamente a un horario establecido, como lo hacen actualmente las compañías especializadas en servicios de logística. Aportan un mayor rango de días de entrega, pudiendo hablar, incluso, de entrega durante los 365 días del año.

Adicionalmente, de entre los distintos grados de la innovación existentes (incremental o radical), los vehículos autónomos suponen una innovación radical. Esto se debe a que suponen una mejora disruptiva con lo ya existente en el mercado. También se clasifica dentro del tipo de innovación tecnológica, dado su carácter técnico y científico, sin cuya base sería prácticamente imposible desarrollar estos nuevos vehículos. Actualmente, estos productos y servicios se encuentran en la fase de test de producto, realizando pruebas con usuarios reales para recibir un feedback útil para la mejora de los productos y servicios. Dentro del proceso de innovación, según la Fundación Cotec para la Innovación Tecnológica (2002) podemos distinguir diferentes actividades que componen las fases del proceso:

Figura 7.1. Fases del proceso de innovación de nuevos productos y servicios



Fuente: Fundación Cotec para la Innovación Tecnológica (2002)

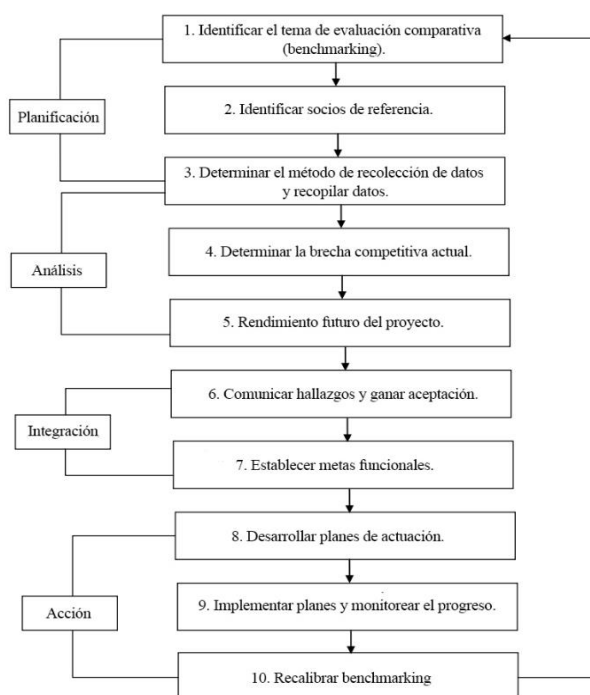
En nuestro caso, los sistemas no tripulados aún se encuentran en la fase de generación y adquisición de conocimiento, es decir, en la fase de investigación y desarrollo tecnológico, aplicando mejoras y perfeccionando los sistemas que componen los vehículos. Además, la Fundación Cotec para la Innovación Tecnológica (2002) no habla únicamente del proceso de innovación a nivel microeconómico, sino también a nivel global o macroeconómico. En este caso concreto, se ve de manera muy clara esta parte del proceso, dado que es completamente necesario para instaurar la innovación tecnológica en el conjunto de la sociedad, y para ello, es necesaria la difusión. Esto último, pertenece sin lugar a dudas al campo del marketing y la comunicación, por lo que empezamos a ver la importancia que tiene este campo para cualquier tipo de innovación, independientemente de si es tecnológica o, por otra parte, comercial.

8. BENCHMARKING: SITUACIÓN EN OTROS PAÍSES Y CAMPAÑAS LLEVADAS A CABO FUERA DE ESPAÑA

8.1. DEFINICIÓN DE BENCHMARKING

El término benchmarking se ha vuelto muy recurrente en las últimas tres décadas (Anand y Kodali, 2008). Resulta cada vez más relevante para las organizaciones y su buen funcionamiento el llevar a cabo esta práctica de manera habitual. El benchmarking consiste en analizar de forma continua los procesos, funciones, estrategias, productos o servicios comparados entre las mejores organizaciones del sector y, de esta manera, obtener datos recolectados mediante un método adecuado, con la intención de evaluar los estándares de la organización y mejorarlos implementando cambios de ser necesario (Camp, 1989). Independientemente de lo novedoso que sea el sector en el que se opera, es un ejercicio fundamental para mejorar de forma perseverante las prácticas que efectúa la empresa en su actividad diaria. Es por ello que, a la hora de introducir un nuevo producto en el mercado, cobra especial sentido el análisis de la industria en mercados como, por ejemplo, los extranjeros. En nuestro caso en particular, este sector avanza de modo más dinámico en otros países como pueden ser Estados Unidos, Reino Unido y Singapur, entre otros.

Figura 8.1. Fases del proceso de benchmarking



Fuente: Adaptado de Camp (1989).

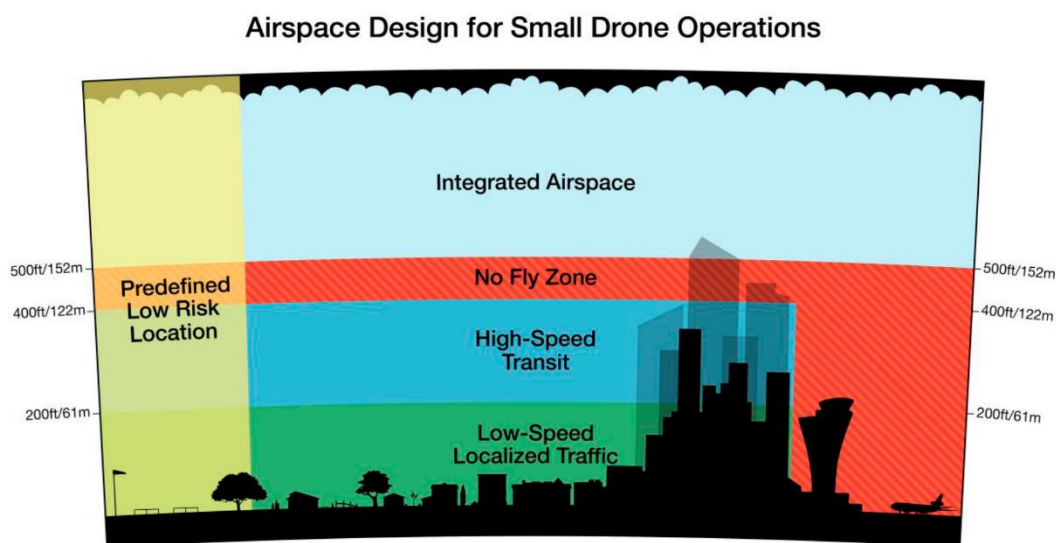
8.2. CASO AMAZON PRIME AIR

El 7 de diciembre de 2016 Amazon Prime Air realiza su primera entrega de manera completamente autónoma y con una duración de 13 minutos en Cambridgeshire, Inglaterra (Amazon Prime Air, 2017). Ya en julio de ese mismo año se anunciaba la alianza entre el Gobierno Británico y el líder del comercio electrónico (Instituto Español de Comercio Exterior, 2016). No obstante, no fue sino mucho antes, en el año 2013, cuando Amazon anunciaba su intención de operar con drones en sus servicios de entrega al cliente.

Es innegable que desde ese año se ha generalizado un interés por parte de la población en estos vehículos aéreos. Lo que hace cuatro años podía parecer ciencia ficción, está cada vez más cerca de hacerse realidad. Pero... ¿por qué anunciarlo tan prematuramente? Es lógico pensar que se trata de una estrategia de posicionamiento. Con la compañía DHL pisándole los talones, Amazon aprovechó la ventaja competitiva que ya tenía en el sector para posicionarse como la primera empresa en anunciar la utilización de drones en sus envíos. Podemos decir que se trata de una estrategia muy a largo plazo,

Actualmente sabemos que la principal barrera que hay que superar para poner en funcionamiento el NPM 000+ es la legal.

Figura 8.2. Diseño de espacio aéreo para las operaciones con drones de pequeño tamaño



Fuente: (Amazon Prime Air, 2015)

Amazon propone un modelo de diseño del espacio aéreo dividido en varias zonas según su altitud:

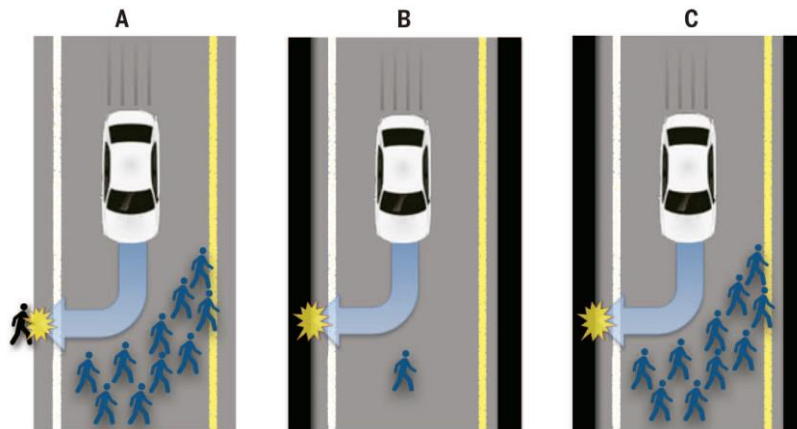
- En la zona más baja, hasta 61 metros de altitud, sólo pueden acceder drones para operaciones de monitoreo, inspección y grabación de vídeo (tráfico de baja velocidad).
- En una zona intermedia, hasta 122 metros de altitud, circularán vehículos preparados y equipados según los estándares y normas (tráfico de alta velocidad).
- Se reserva una zona especial, entre 122 y 152 metros de altitud únicamente para emergencias. A excepción de esos casos, no estaría permitido volar.
- Además, se contemplan las zonas de bajo riesgo, designadas por las autoridades especializadas para operaciones según los estándares.

Este es un posible diseño del espacio aéreo, no obstante, caben más posibilidades. Las autoridades deben establecer una normativa viable para poder utilizar estos vehículos con seguridad.

8.3. CASO MORAL MACHINE (MIT)

Según Bonnefon, Rahwan y Shariff (2016), los vehículos autónomos, en ocasiones, pueden enfrentarse a situaciones no ideales en las que las decisiones que deben tomar, cada vez más complejas, se basan en la moralidad. Una de las ventajas de estos vehículos es la reducción de accidentes, pero, teniendo en cuenta todos los escenarios posibles, puede ser que un vehículo se tenga que enfrentar a una tesitura entre dos males. Para ello, el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) ha desarrollado una herramienta que permite recopilar diferentes decisiones morales que toman las personas ante situaciones que atentan contra el bienestar de los seres humanos, y así poder aplicarlas en máquinas inteligentes como, por ejemplo, los coches autónomos. Además, esta herramienta también permite clasificar las decisiones en función del país al que pertenecen las personas que realizan la prueba. Es especialmente interesante para el marketing, ya que facilita diseñar una estrategia de venta teniendo en cuenta el factor cross-cultural.

Figura 8.3. Imagen del test Moral Machine del MIT



Fuente: (Bonneson, Rahwan, Shariff, 2016)

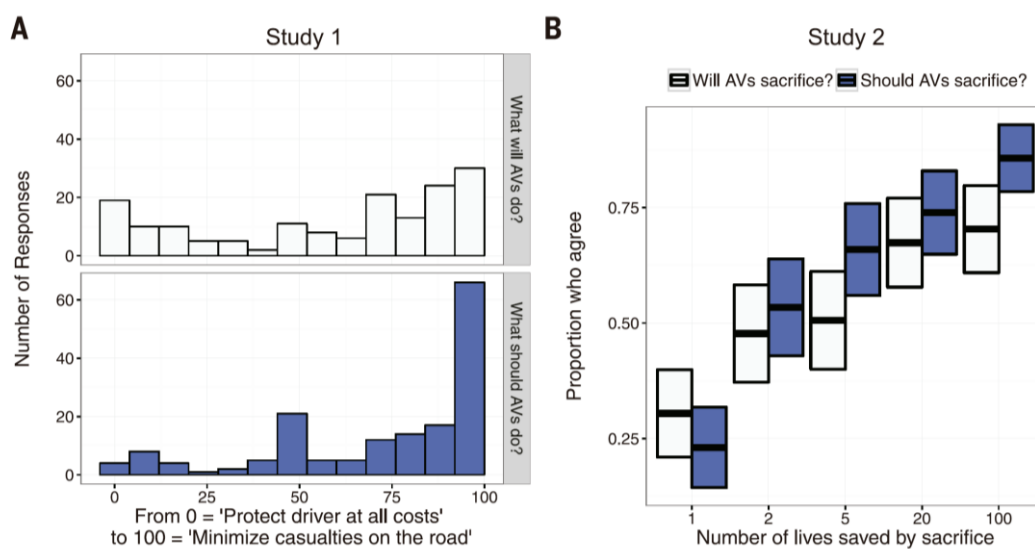
Acorde a los resultados obtenidos en una serie de estudios realizados a la población de Estados Unidos, la guía de actuación general dicta que es mejor reducir el número de daños, incluso si eso implica herir al pasajero del vehículo. El problema es que esto entra en discordia con la estrategia de marketing, ya que es altamente probable que esto disuada a los compradores de adquirir un vehículo que no va a anteponer el bienestar de sus propios pasajeros antes que el de terceras personas, como también se demuestra en el estudio. Aquí la legislación juega un papel importante. Dependerá de cómo esté regulado el sector, que estas elecciones morales afecten a las ventas o no. La cuestión es, si la ley favorece el bien propio o el bien común. Dado que avanzamos hacia un transporte transparente y colectivo, entraría en contraposición una legislación que promueva el bien individualista antes que el bienestar general. No obstante, se pueden comenzar a entrever algunos de los dilemas morales a los que el marketing va a tener que hacer frente a la hora de elaborar estrategias para posicionar estos nuevos productos en el mercado.

Adicionalmente, es importante tener en cuenta, como ya se ha mencionado antes, el factor cross-cultural. Es sabido que la población de cada país tiene características diferentes que hay que valorar antes de internacionalizar un nuevo producto. Es por ello que, las decisiones morales también cambian y la tónica general se modifica para cada cultura. En la máquina moral se evalúan, entre otros aspectos, la edad, el género, la especie, la profesión, etc. Esto implica que en un país se puede considerar, por ejemplo, en mejor

posición a las personas mayores antes que a las jóvenes, por lo que preferiblemente se debe salvar a las primeras en caso de dilema.

El problema ético que supone que un coche autónomo tome decisiones morales en nuestro lugar, implica la necesidad de una aceptación mayoritaria dentro del conjunto de la sociedad. Esto puede constituir una barrera, ya que debe haber una cierta concordancia entre lo que los vehículos decidirán y lo que deberían decidir.

Figura 8.4. Resultados experimento Moral Machine MIT



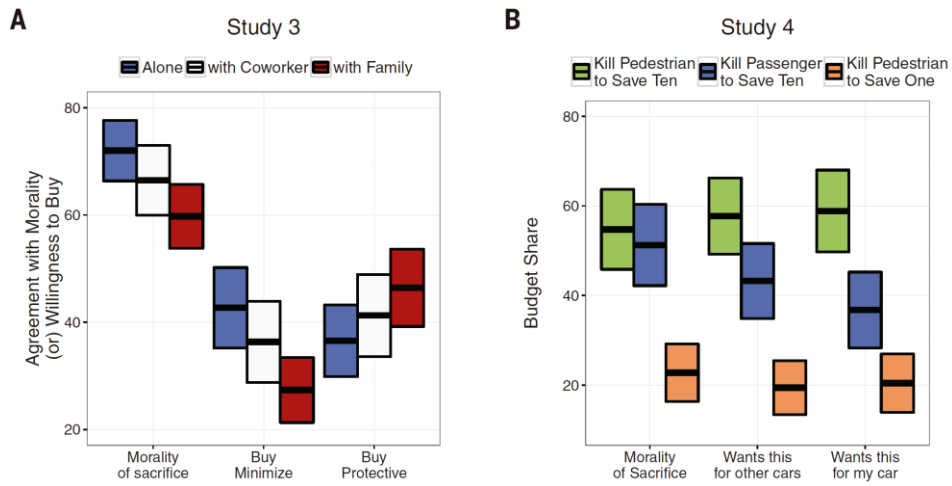
Fuente: (Bonnefon, Rahwan, Shariff, 2016)

Algunos de los resultados de esta prueba demuestran lo que las personas que la realizan creen que deberían hacer los coches autónomos y lo que creen que realmente harían. Por ejemplo, en cuanto al número de vidas que sacrificarían, creen que los vehículos deberían sacrificar a los pasajeros para salvar un mayor número de vidas y, sin embargo, no creen que lo hicieran. Esto se relaciona con la probabilidad de compra.

En la figura 8.5. queda demostrado que las personas tienen una mayor probabilidad de comprar un vehículo que proteja a los pasajeros cuando viajan con la familia que cuando viajan solos. Además, ven moralmente correcto salvar a más personas sacrificando al pasajero, pero no comprarían un vehículo que tuviera estas características. De cara al

mercado, es importante analizar estos aspectos morales para entrar en consonancia con lo que quieren adquirir los consumidores.

Figura 8.5. Otros resultados experimento Moral Machine MIT



Fuente: (Bonnefon, Rahwan, Shariff, 2016)

9. PERCEPCIÓN Y CONOCIMIENTO DEL PÚBLICO GENERAL SOBRE LOS SISTEMAS AUTÓNOMOS

9.1. INVESTIGACIÓN CUANTITATIVA MEDIANTE CUESTIONARIO

9.1.1. Objetivo del estudio

El objetivo del estudio es averiguar el nivel de conocimiento y la percepción que el público general tiene de los sistemas autónomos de manera detallada.

Tabla 9.1. Ficha técnica del estudio

Población	Mujeres y hombres mayores de 15 años de edad que utilicen uno o varios medios de transporte de manera habitual o que estén vinculados profesionalmente con el sector.
Tipo de encuesta	Online
Número de encuestas realizadas	126 encuestas
Sistema de muestreo	Por conveniencia (no probabilístico)
Ámbito geográfico	León, Castilla y León (España)
Periodo de trabajo de campo	Mayo 2017

9.1.2. Metodología de la investigación

Se han realizado diferentes análisis estadísticos como son: Frecuencias, Validación de escalas Likert mediante el Coeficiente de Discriminación y Coeficiente de Correlación, test de la Chi-cuadrado, Regresión Logística Binomial, Odds Ratio. El objetivo es conocer en mayor profundidad la muestra sobre la que se realiza el estudio. Se han utilizado para el análisis los programas Excel para la obtención de los gráficos y la validación de la escala Likert, y SPSS para el resto de estadísticas.

9.1.3. Cuestionario

Tabla 9.2. Relación entre las preguntas del cuestionario y las variables utilizadas en el estudio

PREGUNTA	TIPO	VARIABLE/S
<i>Edad</i>	Pregunta abierta.	EDAD
<i>Sexo</i>	Pregunta cerrada con dos modalidades de respuesta.	SEXO
<i>Nivel de estudios</i>	Pregunta cerrada con 6 modalidades de respuesta.	NIVEL_ESTUDIOS
<i>¿Conoce usted lo que es un dron (aéreo)?</i>	Pregunta cerrada con 3 modalidades de respuesta.	CONOC_DRON_AEREO
<i>¿Podría definir lo que es un dron (aéreo) con sus palabras?</i>	Pregunta abierta.	DEF_DRON_AEREO
<i>¿Conoce lo que es un coche autónomo?</i>	Pregunta cerrada con 3 modalidades de respuesta.	CONOC_COCHE_AUT
<i>¿Podría definir lo que es un coche autónomo con sus palabras?</i>	Pregunta abierta.	DEF_COCHE_AUT
<i>¿Cuál es, a su juicio, la relación entre los drones (vehículos aéreos no tripulados) y los coches autónomos (vehículos terrestres no tripulados)?</i>	Pregunta cerrada con 4 modalidades de respuesta.	RELAC_DRON_COCHE_AUT

<p><i>¿Conoce las ventajas del transporte autónomo (vehículos sin conductor) respecto al transporte convencional?</i></p>	<p>Pregunta cerrada con 6 modalidades de respuesta.</p>	<p>RED_CONTAM, RED_ATASCOS, MAYOR_SEGURIDAD, MAYOR_RENTA, NO_CONOC_NINGUNA, OTRA</p>
<p><i>¿Cuál de las siguientes utilidades que estos vehículos pueden tener conoce?</i></p>	<p>Pregunta cerrada con 6 modalidades de respuesta.</p>	<p>TRANSP_MERCAN, TRANSP_URB, TRANSP_MED, TRANSP_LARG, NINGUNO, OTRO</p>
<p><i>Valore del 1 al 7, ¿cómo de útil le parecen estos vehículos en la vida diaria? (No contestar si no se utiliza ningún medio de transporte de manera habitual o si no está vinculado profesionalmente a este sector)</i></p>	<p>Pregunta cerrada medida en escala de Likert con un rango de 1 (menor utilidad) a 7 (mayor utilidad) con una octava modalidad ‘No sabe / No contesta’. Posee 4 ítems.</p>	<p>TRANSP_MERCAN, TRANSP_URB, TRANSP_MED, TRANSP_LARG,</p>
<p><i>Del 1 al 7, ¿en qué medida le parecen seguros los siguientes medios de transporte?</i></p>	<p>Pregunta cerrada medida en escala de Likert con un rango de 1 (menor utilidad) a 7 (mayor utilidad) con una octava modalidad ‘No sabe / No contesta’. Posee 8 ítems.</p>	<p>COCHE_AUT, AVION_SIN_PILOTO, AVION_PILOTO, AUTOBUS_COND, AUTOBUS_AUT, BARCO_TIMONEL, BARCO_AUT, DRON_AEREO</p>
<p><i>¿Estaría usted dispuesto a subirse a un coche autónomo?</i></p>	<p>Pregunta cerrada con 5 modalidades de respuesta.</p>	<p>DISP_PRUEBA_COCHE_AUT</p>

<i>Y, por último, ¿estaría dispuesto a viajar en un avión sin piloto?</i>	Pregunta cerrada con 5 modalidades de respuesta.	DISP_PRUEBA_AVION_AUT
---	--	-----------------------

9.1.4. Variables utilizadas

A continuación, se detalla la relación de las variables utilizadas para el análisis de los resultados.

- **EDAD:** Es una variable numérica.
- **SEXO:** Es una variable cualitativa con dos modalidades de respuesta, lo que la hace dicotómica. Las dos categorías son “Hombre” y “Mujer”, las cuales se recodifican para poder tratar la variable como cuantitativa dicotómica. Esto es especialmente relevante para el análisis de Regresión Logística. La modalidad “Hombre” se codifica con el valor 0 y la modalidad “Mujer” con el valor 1. En el cuestionario se recoge a través de una pregunta cerrada con dos modalidades de respuesta.
- **NIVEL_ESTUDIOS:** Es una variable cualitativa, medida en escala nominal, con seis modalidades de respuesta: “Sin estudios”, “Obligatorios”, “Bachillerato”, “Formación profesional”, “Universitarios (Grado)” y “Universitarios (Máster)”. Nos indica el nivel de formación de los individuos que forman la muestra.
- **CONOC_DRON_AEREO:** Es una variable cualitativa con tres categorías que, al igual que otras variables, se recodifica. La modalidad “No” se codifica con el valor 0, “Sí” con el valor 1 y “No sabe/No contesta” se codifica de forma nominal con “NS/NC”. Para el análisis trataremos esta variable como cuantitativa dicotómica eliminando de una parte del estudio a los individuos que no saben o no contestan. De lo que se trata es de clasificar a los individuos en dos categorías, en función de si conocen o no lo que es un dron aéreo.
- **DEF_DRON_AEREO:** Pregunta abierta medida en escala nominal. Nos indica cómo entienden los individuos el término ‘dron aéreo’.
- **CONOC_COCHE_AUT:** Es una variable cualitativa con tres categorías, las cuales se recodifican. La modalidad “No” se codifica con el valor 0, “Sí” con el valor 1 y “No sabe/No contesta” se codifica de forma nominal con “NS/NC”. Para el análisis trataremos esta variable como cuantitativa dicotómica eliminando de

una parte del estudio a los individuos que no saben o no contestan (éstos no se codifican con un 0). De lo que se trata es de clasificar a los individuos en dos categorías, en función de si conocen o no lo que es un coche autónomo.

- DEF_COCHE_AUT: Pregunta abierta medida en escala nominal. Nos indica cómo entienden los individuos el término ‘coche autónomo’.
- RELAC_DRON_COCHE_AUT: Nos indica si los individuos conocen la relación que existe entre un dron aéreo y un coche autónomo. Posee cuatro modalidades de respuesta: “Un coche autónomo es un tipo de dron”, “Aún no, pero en un futuro podría haber coches autónomos que fuesen drones”, “Los coches autónomos y los drones son cosas diferentes” y “No sabe / No contesta”. Esta variable también se ha codificado en función de si los individuos conocen la relación que existe entre ambos vehículos o no. La primera modalidad se ha codificado con un 1 indicando que sí conocen la relación, mientras que el resto de categorías se han codificado con un 0.
- VENTAJAS_TRANSP_AUT: Indica si los individuos conocen una o más de una de las ventajas del transporte autónomo. Se aportan seis modalidades de respuesta que son las siguientes: RED_CONTAM (Reducción de contaminación) RED_ATASCOS (Reducción de atascos) MAYOR_SEGURIDAD (Aumento de la seguridad) MAYOR_RENTA (Mayor renta disponible por habitante) NO_CONOC_NINGUNA (No conoce ninguna) OTRA (Otra modalidad de respuesta, categoría de respuesta abierta). Se trata cada modalidad como una variable independiente dicotómica, codificada con un 1 si hay presencia o con un 0 si hay ausencia.
- CONOC_UTILIDAD: Indica si los individuos conocen una o más de una de las posibles utilidades que pueden tener los vehículos no tripulados. Consta de seis modalidades de respuesta que son las siguientes: TRANSP_MERCAN (Transporte de mercancías) TRANSP_URB (Transporte urbano) TRANSP_MED (Transporte de media distancia) TRANSP_LARG (Transporte de larga distancia) NINGUNO (Ninguna) OTRO (Otra modalidad, categoría de respuesta abierta). Al igual que en la variable anterior, se trata cada modalidad como una variable independiente dicotómica, con dos categorías de respuesta codificadas como un 1 en función de si hay presencia y con un 0 si hay ausencia.

- **VALORAC_UTILIDAD:** Indica la valoración de los individuos sobre la utilidad de los diferentes tipos de transporte. Variable medida en escala de Likert desde el 1 (menor utilidad) hasta 7 (mayor utilidad), con una opción 8 ‘No sabe / No contesta’. Se analizan 4 ítems: TRANSP_MERCAN (Transporte de mercancías) TRANSP_URB (Transporte urbano) TRANSP_MED (Transporte de media distancia) TRANSP_LARG (Transporte de larga distancia). Para el análisis se han utilizado los ítems como variables, codificadas con 0 ó 1 en función de si hay presencia o ausencia.
- **VALORAC_SEGUR COCHE_CONDUCTOR:** Al igual que la anterior, esta variable está medida en escala de Likert. Mide las valoraciones de los usuarios respecto a la seguridad de los diferentes vehículos, tanto autónomos como convencionales, y de todos los medios (aire, tierra y mar). Su rango recorre desde el 1 (menos seguro) hasta el 7 (más seguro). También dispone de una modalidad adicional de ‘No sabe / No contesta’. Cada ítem se analiza por separado: COCHE_AUT (Coche autónomo) AVION_SIN_PILOTO (Avión sin piloto) AVION_PILOTO (Avión con piloto) AUTOBUS_COND (Autobús con conductor) AUTOBUS_AUT (Autobús automático) BARCO_TIMONEL (Barco con timonel) BARCO_AUT (Barco autónomo) DRON_AEREO (Dron de tipo aéreo). Esta variable y la anterior recodifican sus ítems como variables independientes en función de si los individuos están a favor (valoraciones 5, 6 y 7) o si, por el contrario, están en contra (valoraciones 1, 2 y 3). Las valoraciones de los individuos que están a favor se indican con un 1 y aquellas de los individuos que están en contra se codifican con un 0. Los individuos que no se posicionan no se tienen en cuenta para el análisis de la Chi-cuadrado, de la Regresión y de los Odds ratio.
- **DISP_PRUEBA_COCHE_AUT:** Pregunta cerrada medida en escala nominal. Indica la disposición de los individuos de subirse en un coche autónomo. Posee cinco modalidades de respuesta: ‘Sí, sin problema’, ‘Sí, en un futuro, cuando se hayan desarrollado más’, ‘Tal vez por probar una nueva experiencia’, ‘No, en ningún caso’ y ‘No sabe / No contesta’. Las tres primeras se han entendido como una predisposición positiva hacia la prueba de estos vehículos, ya sea ahora o en un futuro, por lo que se han codificado como 1. Las dos últimas engloban a aquellos que no lo tienen claro o prefieren no contestar y a los que no se subirían.

Tanto los que no saben, como los que tienen claro que no, no tienen una predisposición positiva por lo que se han codificado ambos perfiles con un 0.

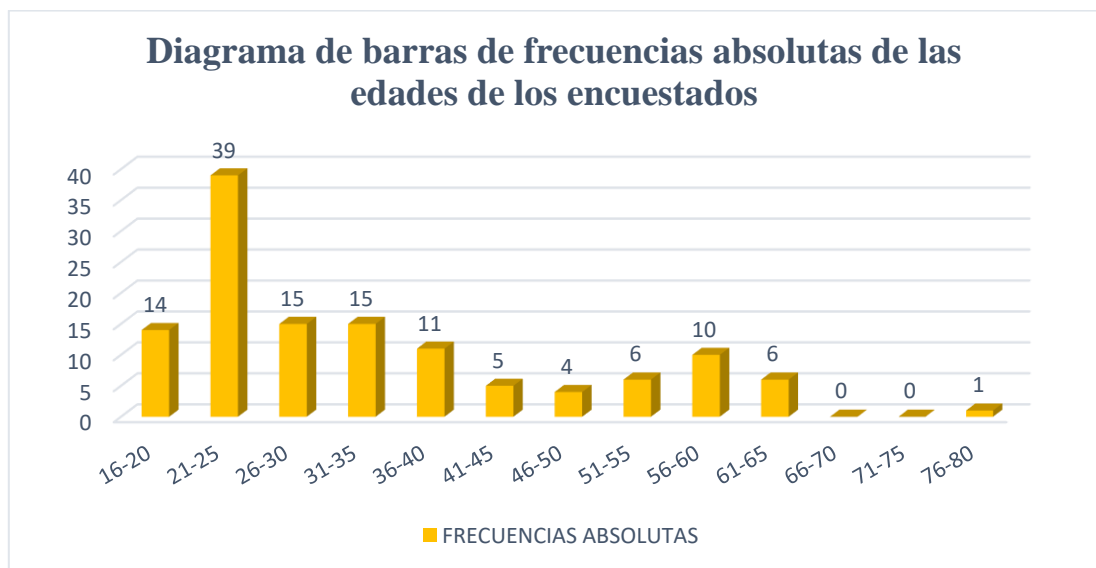
- DISP_PRUEBA_AVION_AUT: Pregunta cerrada medida en escala nominal. Indica la disposición de los individuos de subirse en un avión autónomo. Las modalidades de respuesta son las mismas que en la variable anterior y se han codificado de igual manera.

9.2. RESULTADOS:

9.2.1. Frecuencias y gráficos:

A continuación, se muestra información sobre la muestra utilizada para el estudio:

Gráfico 9.1. Frecuencias absolutas de las edades de los encuestados



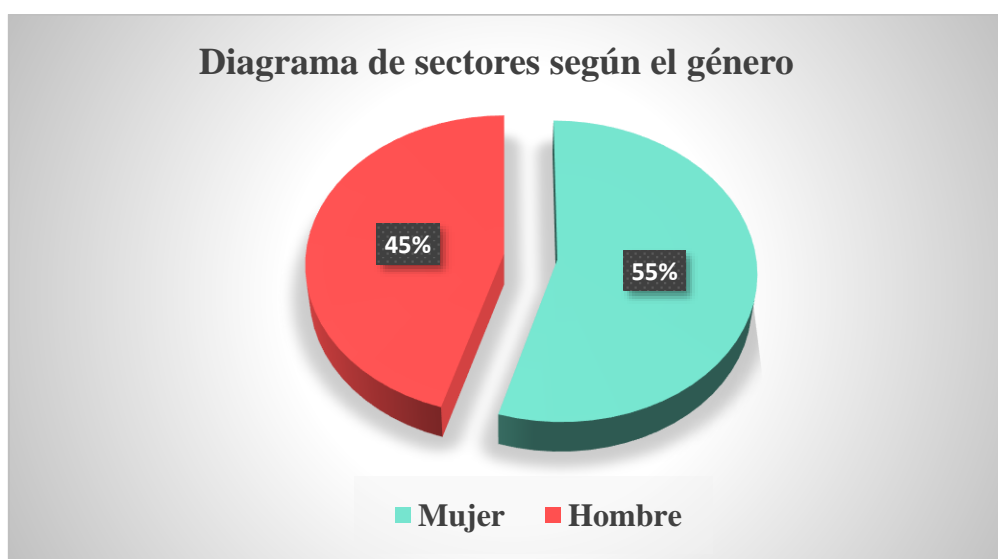
Observando las edades de los encuestados por rangos, observamos que una parte importante de la muestra la conforman personas jóvenes, de menos de 35 años, aunque también hay individuos de mediana edad. De los 126 encuestados 39 individuos se encuentran en el rango entre 21 y 25 años.

Gráfico 9.2. Edad de los encuestados en función de si son nativos digitales o no



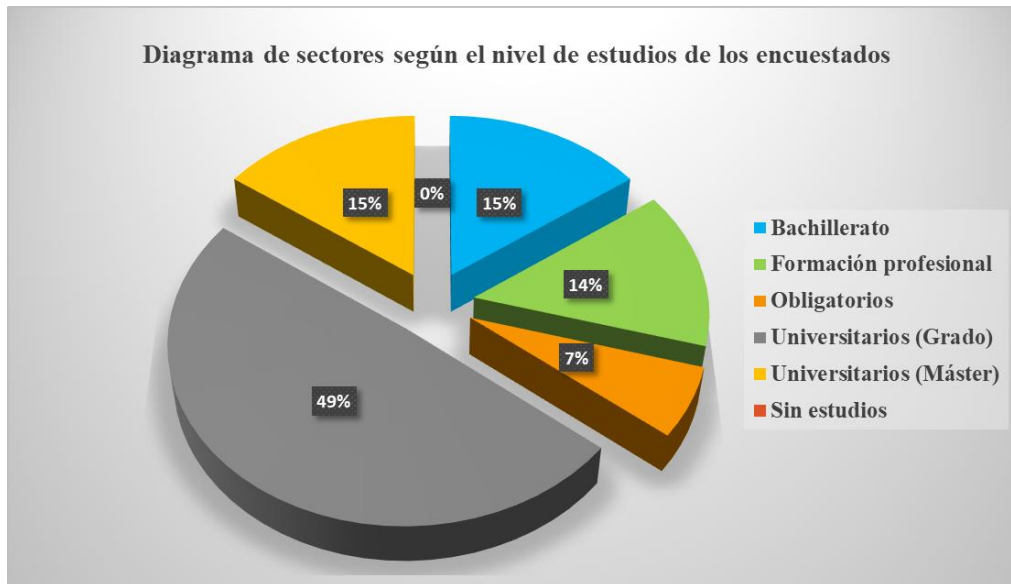
Debido al interés que puede tener para el estudio, se ha clasificado a los individuos en función de si corresponden a un rango de edad denominado como ‘nativos digitales’ o no. Esto corresponde con haber nacido en la era digital o haber comenzado a temprana edad a utilizar algún tipo de dispositivo digital (ya sea móvil, ordenador o similar). A los individuos que no corresponden a este rango de edad, se los denomina ‘inmigrantes digitales’. Han tenido que aprender por su cuenta o bien por obligación a utilizar estos dispositivos. El límite está establecido en los 37 años (inclusive para los nativos digitales). En relación a la muestra de la investigación, un 69% de los encuestados son nativos digitales. Más adelante veremos si esto guarda algún tipo de relación con otras variables tratadas.

Gráfico 9.3. Género de los encuestados



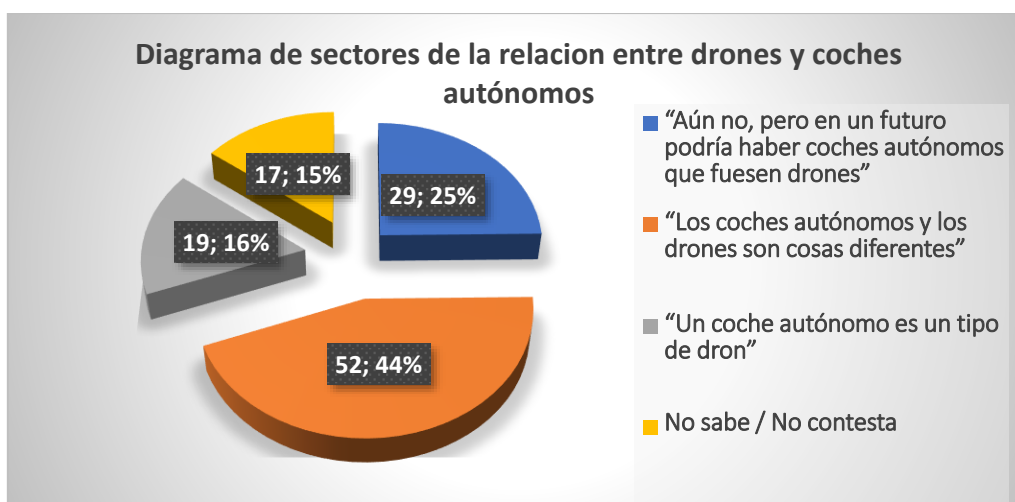
Como se puede ver en el gráfico 9.3., del total de los encuestados que han contestado a la encuesta un 55% son mujeres (69 encuestas) y un 45% son hombres (57 encuestas).

Gráfico 9.4. Nivel de estudios de los encuestados



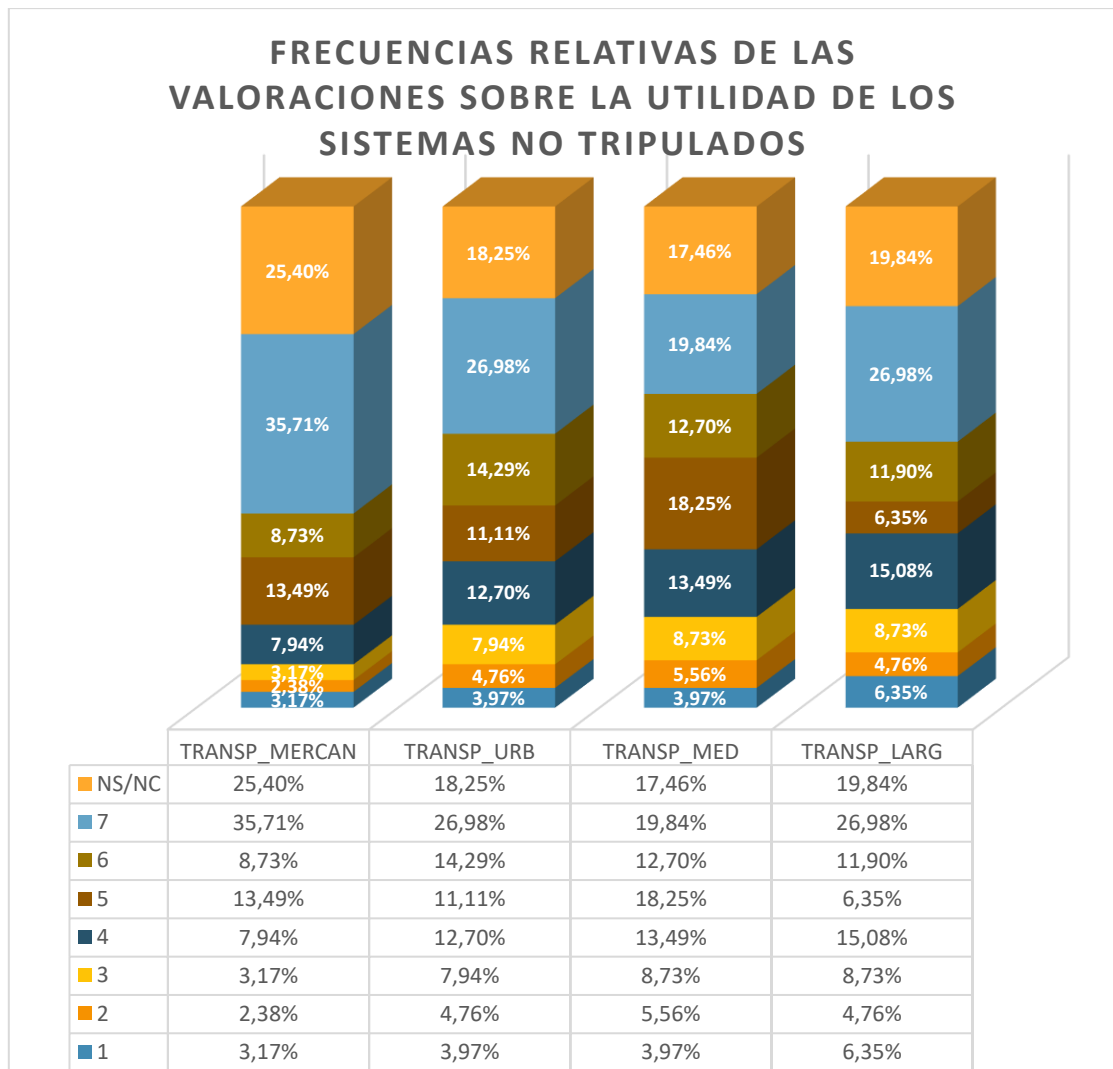
Como se puede ver en el gráfico 9.4., todos los individuos tienen estudios. De los 126, un 7% tienen estudios obligatorios (Educación Secundaria Obligatoria), un 14% tienen estudios de formación profesional (FP), un 15% tienen bachillerato, un 15% tienen estudios universitarios de Máster y un 49%, casi la mitad de la muestra, tienen estudios universitarios de Grado.

Gráfico 9.5. Frecuencias de las respuestas de los encuestados a la relación entre los drones y los coches autónomos



En cuanto a si los encuestados conocen la relación que existe entre los drones aéreos y los vehículos terrestres no tripulados, se observa (Gráfico 9.5.) que casi la mitad de la muestra (44%) piensa que son cosas diferentes. Tan sólo un 16% conoce la respuesta, pues el término dron, aunque se suele aplicar a drones de tipo aéreo, es válido para denominar todo vehículo no tripulado, independientemente del medio. Un 25% piensa que en un futuro podría haber coches que fueran de tipo aéreo. Esto podría significar que un cuarto de los sujetos de la muestra piensa que podría haber vehículos híbridos entre el medio terrestre y el aéreo.

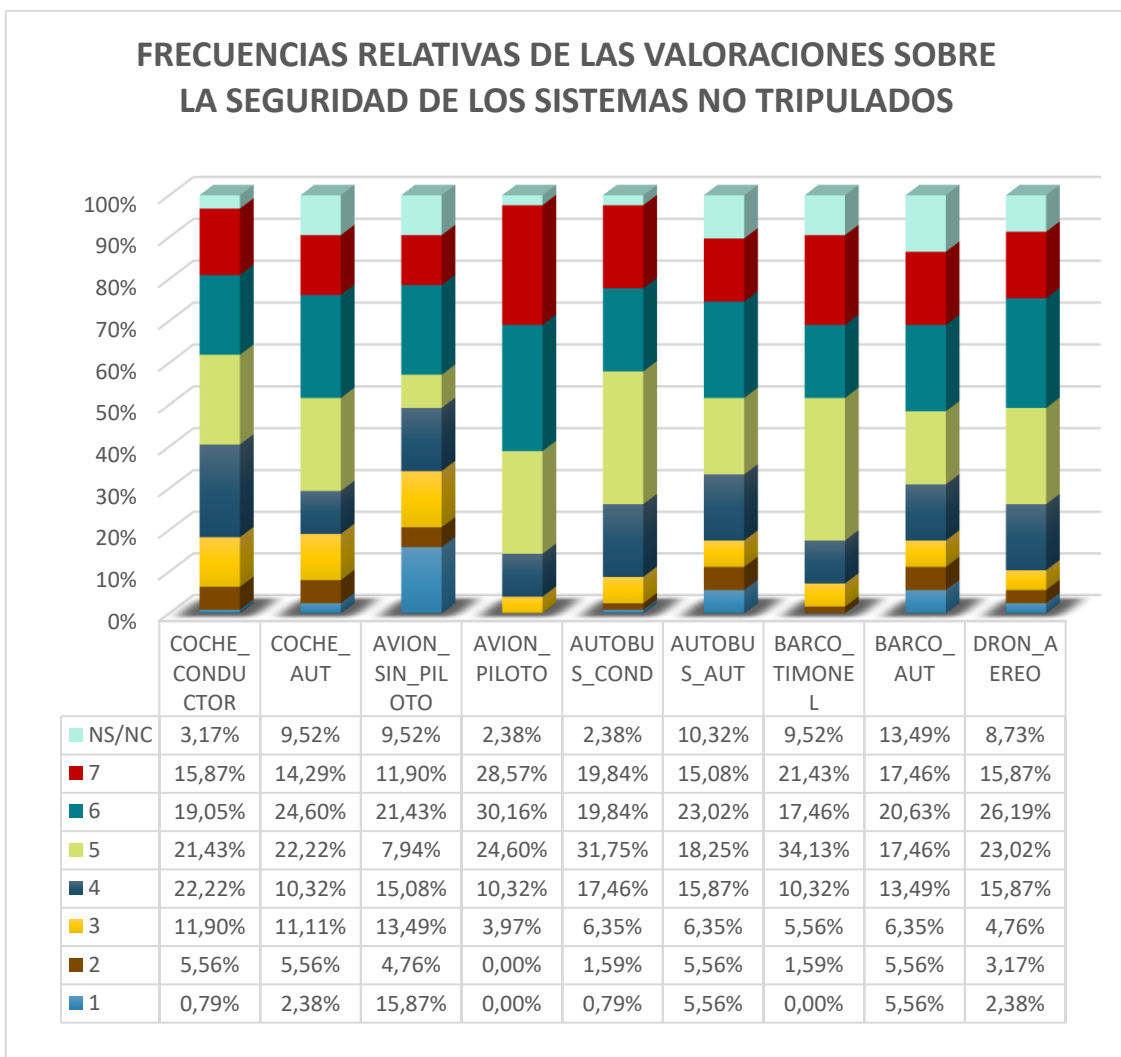
Gráfico 9.6. Valoraciones de los usuarios sobre la utilidad de los sistemas no tripulados en la vida diaria



En cuanto a las valoraciones de los encuestados a la pregunta sobre las utilidades que pueden tener los sistemas no tripulados (Gráfico 9.6.), el transporte de mercancías es el mejor valorado. Para la valoración máxima de utilidad (7 en la escala de Likert) ha

obtenido un 35,71%. Sin embargo, también ha sido en el que menos se han posicionado los usuarios con un 25,4% para la opción ‘No sabe / No contesta’. También ha tenido menos valoraciones negativas. En cuanto a los transportes urbano y de media y larga distancia, han tenido unas valoraciones negativas (1, 2 y 3 en la escala de Likert) muy similares, de 16,67% el urbano, 18,26% media distancia y 19,84% larga distancia. No obstante, han obtenido un porcentaje similar de valoraciones positivas. En orden ascendente, el transporte de larga distancia ha obtenido un 45,23% de valoraciones positivas (5, 6 y 7 en escala de Likert), media distancia 50,79%, transporte urbano 52,38% y, por último, el transporte de mercancías un 57,93%. En global, los cuatro tipos de transporte han obtenido valoraciones altas, por lo que para los sujetos de la muestra el transporte autónomo resulta útil, en especial para el transporte de mercancías.

Gráfico 9.7. Valoraciones de los usuarios sobre la seguridad de los sistemas no tripulados



Respecto a las valoraciones de los individuos sobre la seguridad de los sistemas no tripulados (Gráfico 9.7.), observamos una clara tendencia de las valoraciones positivas hacia los vehículos tripulados. De los vehículos no tripulados observamos que el coche autónomo tiene unas valoraciones similares respecto al vehículo convencional. Las peores valoraciones han recaído sobre el avión sin piloto, pues genera más inseguridad entre los encuestados. El dron aéreo, sin embargo, posee unas valoraciones a medio camino entre los vehículos convencionales y los no tripulados. Esto puede deberse al conocimiento tan extendido que hay sobre estos productos entre la población dado su carácter de objeto de ocio.

9.2.2. Validación de las escalas de Likert

A la hora de tratar los resultados de las dos preguntas medidas a través de la escala de tipo Likert, el primer paso es la validación de los mismos. El objetivo de la validación es comprobar la consistencia y la coherencia de las variables. Para ello, se utiliza una muestra de entre todos los individuos que han contestado a la encuesta. A partir de 25-30 sujetos es suficiente para la validación de la escala Likert. En este caso, se utilizarán 72 individuos que han valorado cada uno de los ítems, eliminando a aquellos que han contestado NS/NC (codificada con el valor 8). Estos sujetos aportan información en cuanto a los resultados, pero no son útiles para validar la escala.

A continuación, se calcula la puntuación total de cada individuo, ordenándose de menor a mayor según la puntuación total obtenida. Trataremos cada uno de los ítems de las dos preguntas medidas mediante escala Likert al mismo tiempo. El siguiente paso, consiste en el cálculo de los percentiles 25 y 75 o inferior y superior. Al calcular el percentil 25 o inferior ($(72 * 25) / 100 = 18$) se obtiene que debemos utilizar los 18 sujetos que menos puntuación han obtenido. Al calcular el percentil 75 o superior ($(72 * 75) / 100 = 54$) se obtiene que debemos utilizar los 18 sujetos que más puntuación han obtenido, y que ocupan de la posición 54 a la 72. Esto nos indica dónde debemos establecer el corte del percentil, dejando fuera el 50% que corresponden a las puntuaciones totales intermedias. Sí ocurre que la puntuación del último individuo seleccionado es similar a la de otros que no entran en el percentil, como sucede en este caso dónde se ve que hay dos individuos más que poseen la misma puntuación total (73). Estos sujetos y sus puntuaciones quedan incluidos en el estudio de valoración, en este caso el percentil superior tiene los 20

individuos últimos o con mayor puntuación, y el percentil inferior los 18 primeros o los de menor puntuación total. Esto se observa en la Tabla 9.2.

Calculamos el promedio superior a partir de las puntuaciones para cada uno de los ítems de los individuos del percentil superior, y del mismo modo calculamos el promedio inferior a partir de las puntuaciones de los sujetos del percentil inferior. Esto nos sirve para calcular el coeficiente de discriminación, restando el promedio superior menos el promedio inferior. Observamos los resultados del coeficiente de discriminación para identificar los valores mayores que 1,5, destacando los superiores a 2,5 (de color rosa en la Tabla 9.2.). Estos valores son aquellos que discriminan adecuadamente. Cabe señalar que los ítems que no discriminan adecuadamente son COCHE_CONDUCTOR, AVION_PILOTO, AUTOBUS_COND, BARCO_TIMONEL, es decir, corresponden a los vehículos del transporte convencional. Esto significa que no sirven para discriminar en cuanto a las opiniones, sino que son bastante similares las valoraciones de los individuos acerca de estos ítems. Los resultados son coherentes, puesto que el transporte convencional está asentado en la sociedad y su conocimiento es extenso y contrastado, por lo que los individuos tienen una opinión compartida común. Contrariamente, los ítems que mejor discriminan son (por orden de mayor a menor) TRANSP_URB, TRANSP_LARG, AUTOBUS_AUT, TRANSP_MED, TRANSP_MERCAN, AVION_SIN_PILOTO, BARCO_AUT y COCHE_AUT. Corresponden a los vehículos no tripulados y a los diferentes tipos de transporte no tripulados. Las valoraciones de los sujetos son más variadas, por lo que el coeficiente de discriminación de cada uno de ellos es más elevado. También aquí vemos la consistencia de los resultados, ya que estos nuevos sistemas de transporte no son conocidos ni han comenzado a funcionar de manera pública y continua en las ciudades (sólo de manera experimental), por lo que los individuos de la muestra no tienen una opinión concreta y estable. Algunos de ellos, los que aportan puntuaciones más altas son aquellos que ven ventajas en los vehículos autónomos, mientras que los sujetos con valoraciones más bajas son más reticentes al cambio y se muestran más inseguros con las nuevas tecnologías. Por último, el ítem DRON_AEREO (color amarillo en la Tabla 9.2.) posee un coeficiente de 1,63 muy cercano al 1,5, por lo que se encuentra muy cerca del límite. Aunque discrimina, no lo hace de manera tan significativa como el resto de variables. Esto se debe a que los drones, debido al aumento de su uso como objeto lúdico y de ocio, están más aceptados dentro de la sociedad y su conocimiento sobre ellos está más extendido.

A continuación, procedemos al cálculo del coeficiente de correlación de cada ítem con respecto al test de Likert en su totalidad. La correlación nos indica en qué grado cada elemento o ítem contribuye a medir el mismo rasgo o actitud que la escala total. Al hacer el cálculo, obtenemos un valor entre 0 y 1. En nuestro caso, nos quedaremos con aquellos ítems con un coeficiente de correlación superior al 0,5. Aquellas variables que cumplen con este requisito, poseen valores del coeficiente cercanos al 0,6 y al 0,7 como vemos en la tabla 9.2. de color rosa, son los mismos que tienen un Coeficiente de Discriminación mayor de 2. Son correlaciones moderadas altas, lo que indica que los ítems son coherentes con la totalidad del test. Se observa cómo el ítem con relación al conocimiento del dron aéreo obtiene un coeficiente de correlación de 0,4, entre leve y moderado, mostrando lo que ya apuntaba el coeficiente de discriminación, su aportación es limitada con respecto a los otros ítems de trasportes no pilotados.

Tabla 9.3. Coeficiente de Discriminación y Coeficiente de Correlación para la validación de las escalas de Likert

SUJETO	TRANSP_ MERCAN	TRANSP_ URB	TRANSP_ MED	TRANSP_ LARG	COCHE_ CONDUCTOR	COCHE_ AUT	AVION_ SIN_PILOTO	AVION_ PILOTO	AUTOBUS_ COND	AUTOBUS_ AUT	BARCO_ TIMONEL	BARCO_ AUT	DRON_ AEREO	PUNTUACIÓN TOTAL
42	7	6	5	5	7	7	7	7	7	7	7	7	7	86
65	7	7	7	4	5	7	7	6	7	7	7	7	7	85
50	7	7	7	7	4	7	7	6	5	7	5	7	5	81
57	7	6	6	7	7	5	4	7	6	7	7	6	6	81
16	7	7	7	7	4	6	6	5	5	6	7	7	6	80
19	7	7	5	7	5	6	6	6	5	7	6	7	6	80
89	7	7	7	7	4	7	7	6	4	7	5	7	5	80
38	7	7	7	7	4	6	6	6	5	6	5	6	7	79
68	7	6	1	6	6	7	6	6	6	7	7	6	6	77
6	7	6	6	7	3	6	6	5	5	6	6	7	5	75
31	7	6	7	7	4	5	7	6	4	6	5	6	5	75
49	7	7	7	7	5	5	5	7	5	5	5	5	5	75
90	7	7	5	7	2	7	7	5	3	7	5	7	6	75
1	5	7	7	7	6	6	4	7	7	6	5	3	4	74
4	7	7	4	4	6	5	5	6	6	5	6	5	7	73
7	6	6	6	6	5	6	4	6	6	6	5	5	6	73
22	7	7	7	7	5	6	4	4	5	6	4	4	7	73
78	7	7	6	6	3	6	6	5	4	6	5	6	6	73
113	6	6	6	6	6	5	5	6	6	5	6	5	5	73
119	7	6	7	7	6	5	1	7	7	3	7	4	6	73
9	7	6	5	5	3	6	6	6	4	6	5	7	6	72
80	5	7	5	7	4	5	3	6	7	6	5	6	6	72
15	4	6	5	2	6	6	5	7	7	5	6	5	7	71
33	7	7	7	7	7	3	3	7	7	3	7	3	3	71
40	5	6	5	5	5	4	4	7	6	6	7	5	6	71
41	7	6	5	4	3	6	6	7	4	6	5	6	6	71
79	7	7	7	7	2	6	6	3	3	7	3	7	6	71
103	5	4	6	6	4	7	7	4	4	7	4	7	6	71
73	4	4	7	7	5	7	4	5	5	4	6	7	5	70
105	7	7	6	5	3	7	2	7	6	7	6	6	1	70
44	4	4	5	6	7	5	1	7	7	5	7	4	7	69
114	7	3	3	3	2	7	7	4	7	5	7	7	7	69
47	7	7	7	7	5	3	1	5	5	5	5	5	6	68
62	6	4	4	4	6	5	5	6	6	5	6	5	6	68
66	7	1	2	5	2	6	7	5	5	7	7	7	7	68
124	7	4	5	4	6	5	4	6	6	6	6	4	4	67
30	6	6	6	6	5	4	4	6	6	4	5	4	4	66
26	1	7	5	4	5	6	6	5	5	6	5	6	4	65
39	6	6	4	2	4	6	5	7	6	4	6	5	4	65
48	7	7	6	6	4	5	3	6	4	4	5	4	4	65
61	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	65
122	5	3	3	4	5	6	6	6	5	6	5	6	5	65
8	7	7	7	3	2	5	6	3	4	6	3	6	5	64
11	7	4	4	4	6	3	3	6	6	4	5	5	7	64
69	5	5	5	1	7	5	5	6	6	5	5	5	4	64
112	7	4	4	7	3	6	7	4	4	5	4	4	5	64
116	4	4	3	2	5	6	6	7	6	5	6	5	4	63
75	1	2	4	6	7	4	3	7	7	4	7	4	6	62
21	4	4	3	3	7	4	3	7	7	4	7	4	4	61
28	7	5	5	4	5	5	1	5	5	4	6	2	7	61
35	6	5	4	4	5	6	2	5	4	5	4	6	5	61
59	5	3	4	6	5	4	3	5	5	5	5	5	6	61
93	7	5	3	2	6	2	3	7	7	2	7	4	6	61
106	4	4	4	4	4	4	7	5	5	5	5	5	5	61
118	5	5	5	1	5	5	4	6	5	5	4	5	5	60
88	5	3	3	3	4	5	6	5	4	5	5	6	4	58
97	1	4	2	7	6	6	7	7	5	5	4	3	1	58
110	7	7	7	7	7	1	1	7	1	1	7	1	4	58
81	4	1	3	7	4	7	4	4	3	6	3	6	5	57
101	5	2	4	3	7	3	2	6	6	4	5	4	6	57
117	5	7	6	7	3	3	3	4	4	4	4	4	3	57
104	3	5	5	4	4	5	3	5	3	4	5	5	5	56
67	7	2	2	2	7	2	1	7	7	1	7	1	7	53
70	5	3	3	4	1	4	1	7	7	4	7	2	5	53
96	3	2	2	1	4	5	5	6	5	5	5	5	4	52
25	5	5	4	4	4	3	4	3	5	2	5	4	2	50
94	5	3	1	1	6	1	1	6	6	1	6	6	5	48
52	2	3	1	1	7	2	1	7	7	1	7	1	7	47
83	2	2	2	2	7	2	2	7	7	2	7	2	2	46
12	3	2	2	1	4	3	3	6	5	3	5	3	5	45
56	1	1	1	1	7	4	1	7	7	1	7	1	1	40
87	3	1	1	1	5	2	1	3	3	1	3	1	5	30
PROMEDIO SUPERIOR	6,8	6,6	6	6,4	4,85	6	5,5	5,95	5,4	6,1	5,75	5,85	5,85	
PROMEDIO INFERIOR	3,94	3,22	3,00	3,17	5,11	3,50	2,78	5,72	5,00	3,06	5,39	3,28	4,22	
COEFICIENTE DE DISCRIMINACIÓN	2,86	3,38	3,00	3,23	-0,26	2,50	2,72	0,23	0,40	3,04	0,36	2,57	1,63	
COEFICIENTE DE CORRELACIÓN	0,63	0,71	0,69	0,64	-0,12	0,67	0,58	0,12	0,07	0,78	0,14	0,69	0,40	

A continuación, se realiza una tabla de correlación entre los ítems, de dos en dos ítems (Tabla 9.3.). Mediante esta tabla, se relaciona cada ítem con los demás. Los resultados nos revelan las asociaciones que realizan los sujetos. Un valor por encima de 0,8 nos indica que esos dos ítems son percibidos como muy similares o casi iguales, por lo que sería posible eliminarlos del estudio, ya que no aportarían nada nuevo o serían redundantes, haciendo la escala innecesariamente larga. Respecto a nuestro análisis, observamos que los ítems COCHE_AUT y AUTOBUS_AUT poseen una correlación de 0,832. Esto quiere decir que la actitud respecto al coche autónomo es muy similar respecto a la del autobús autónomo. Los individuos perciben estos dos medios de transporte de forma muy similar, por lo que se podría simplificar y reducir a un único ítem para medir la valoración de ambos. Respecto a aquellos coeficientes por encima de 0,6 podemos observar asociaciones percibidas por los individuos del estudio. Por poner un ejemplo, el ítem TRANSP_URB y TRANSP_MED poseen un coeficiente de 0,787 lo que nos indica que los individuos tienen una actitud muy similar hacia los dos tipos de transporte. Puede deberse a que, en las últimas décadas, se ha reducido significativamente el tiempo invertido en los desplazamientos de corta y media distancia. También podemos observar en la tabla 9.3. que los sujetos correlacionan los vehículos autónomos con los vehículos autónomos, es decir coche autónomo, con avión sin piloto, autobús autónomo, y barco autónomo, así como los vehículos tripulados correlacionan, aunque un con coeficientes más moderados con los vehículos tripulados, es decir coche con conductor con avión con piloto, autobús con conductor y barco con timonel.

Tabla 9.4. Correlación entre los ítems

	TRANSP_MERCAN	TRANSP_URB	TRANSP_MED	TRANSP_LARG	COCHE_CONDUCTOR	COCHE_AUT	AVION_SIN_PILOTO	AVION_PILOTO	AUTOBUS_COND	AUTOBUS_AUT	BARCO_TIMONEL	BARCO_AUT	DRON_AEREO
TRANSP_MERCAN	1,000												
TRANSP_URB	0,554	1,000											
TRANSP_MED	0,517	0,787	1,000										
TRANSP_LARG	0,405	0,543	0,663	1,000									
COCHE_CONDUCTOR	-0,288	-0,164	-0,171	-0,195	1,000								
COCHE_AUT	0,247	0,327	0,342	0,392	-0,410	1,000							
AVION_SIN_PILOTO	0,245	0,284	0,224	0,262	-0,424	0,694	1,000						
AVION_PILOTO	-0,108	0,018	-0,100	-0,128	0,545	-0,152	-0,243	1,000					
AUTOBUS_COND	-0,151	-0,149	-0,221	-0,279	0,470	-0,115	-0,231	0,567	1,000				
AUTOBUS_AUT	0,384	0,449	0,454	0,500	-0,413	0,832	0,712	-0,158	-0,153	1,000			
BARCO_TIMONEL	0,034	-0,080	-0,162	-0,141	0,423	-0,181	-0,231	0,655	0,640	-0,225	1,000		
BARCO_AUT	0,396	0,367	0,363	0,353	-0,452	0,698	0,704	-0,277	-0,196	0,780	-0,170	1,000	
DRON_AEREO	0,397	0,080	0,122	0,099	-0,038	0,147	0,119	-0,085	0,079	0,257	0,128	0,291	1,000

9.2.3. Chi-cuadrado

A continuación, se procede al cálculo de la prueba Chi-cuadrado para las variables en estudio dos a dos:

Tabla 9.5. Tabulación cruzada entre la variable ‘Conoce el dron aéreo’ y la variable ‘Sexo’

CONOC_DRON_AEREO*SEXO tabulación cruzada

Recuento

		SEXO		Total
		0	1	
CONOC_DRON_AEREO	0	0	2	2
	1	57	67	124
Total		57	69	126

Conocen lo que es un dron aéreo el 100% de los hombres y el 97'1% de las mujeres.

Tabla 9.6. Pruebas Chi-cuadrado entre la variable ‘Conoce el dron aéreo’ y la variable ‘Sexo’

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)	Significación exacta (2 caras)	Significación exacta (1 cara)
Chi-cuadrado de Pearson	1,679 ^a	1	,195		
Corrección de continuidad ^b	,336	1	,562		
Razón de verosimilitud	2,435	1	,119		
Prueba exacta de Fisher				,501	,298
Asociación lineal por lineal	1,665	1	,197		
N de casos válidos	126				

a. 2 casillas (50,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,90.

b. Sólo se ha calculado para una tabla 2x2

Como indica el recuento hay dos casillas con un valor inferior a 5 y no podemos utilizar el Chi-cuadrado, por lo que utilizamos la Prueba exacta de Fisher. Nos señala que no existe una asociación entre el género y conocer dron aéreo tanto la prueba unilateral (valor de p de 0,298) como la bilateral (valor de p de 0,501). No hay diferencias significativas entre hombres y mujeres respecto al conocimiento de los drones. Al obtener en una casilla un valor igual a cero, no se pueden hallar los OR.

Tabla 9.7. Tabulación cruzada entre la variable ‘Conoce el coche autónomo’ y la variable ‘Sexo’

CONOC_COCHE_AUT*SEXO tabulación cruzada

Recuento

		SEXO		Total
		0	1	
CONOC_COCHE_AUT	0	4	13	17
	1	53	56	109
Total		57	69	126

Conocen lo que es un coche autónomo el 93% de los hombres y el 81,2% de las mujeres.

Tabla 9.8. Pruebas Chi-cuadrado entre la variable ‘Conoce el coche autónomo’ y la variable ‘Sexo’

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)	Significación exacta (2 caras)	Significación exacta (1 cara)
Chi-cuadrado de Pearson	3,738 ^a	1	,053		
Corrección de continuidad ^b	2,794	1	,095		
Razón de verosimilitud	3,955	1	,047		
Prueba exacta de Fisher				,068	,045
Asociación lineal por lineal	3,709	1	,054		
N de casos válidos	126				

a. 0 casillas (0,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 7,69.

b. Sólo se ha calculado para una tabla 2x2

Como nos dice el indicativo a, al tener un recuento menor de 5, no podemos utilizar el Chi-cuadrado de Pearson y hay que utilizar la Prueba exacta de Fisher. Como vemos la prueba unilateral nos indica que existe una asociación significativa (valor de p de 0,045) entre ser hombre y conocer los coches autónomos. La prueba bilateral nos indica que no hay asociación, aunque está muy próxima al límite (valor de p de 0,68). La asociación entre ser hombre y conocer al coche autónomo es significativa si atendemos a la prueba unilateral y no significativa según la prueba bilateral. Un incremento en el tamaño muestral ayudaría a definir la asociación.

Tabla 9.9. Estimación Odds Ratio entre la variable ‘Conoce el coche autónomo y la variable ‘Sexo’

Estimación de odds ratio común de Mantel-Haenszel

Estimación				,325
ln(Estimación)				-1,124
Error estándar de ln(Estimación)				,603
Sig. asintótica (2 caras)				,062
95% de intervalo de confianza asintótico	Odds ratio común	Límite inferior		,100
		Límite superior		1,060
	ln(odds ratio común)	Límite inferior		-2,306
		Límite superior		,058

La estimación de odds ratio común de Mantel-Haenszel se ha distribuido normalmente de forma asintótica bajo la odds ratio común de 1,000 supuesto. Así pues, es el logaritmo natural de la estimación.

Teniendo un OR de 0,325 respecto a ser mujer y conocer coches autónomos. Y un OR de 3,08 (1/0,325) respecto a ser hombre y conocer coches autónomos. Siendo las diferencias no significativas al observar el intervalo de confianza del OR.

- Por cada 100 mujeres que conocen el coche autónomo hay 308 hombres que lo conocen. Ser hombre incrementa en un 208% la probabilidad de conocer un coche autónomo con respecto a ser mujer.

Tabla 9.10. Tabulación cruzada entre la variable ‘Conoce la relación entre el dron y el coche autónomo’ y la variable ‘Sexo’

RELAC_DRON_COCHE_AUT*SEXO tabulación cruzada

Recuento

		SEXO		Total
		0	1	
RELAC_DRON_COCHE_	0	45	57	102
AUT	1	12	12	24
Total		57	69	126

Conocen la relación el 21,1% de los hombres y el 17'4% de las mujeres.

Tabla 9.11. Pruebas Chi-cuadrado entre la variable ‘Relación dron y coche autónomo’ y la variable ‘Sexo’

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)	Significación exacta (2 caras)	Significación exacta (1 cara)
Chi-cuadrado de Pearson	,271 ^a	1	,602		
Corrección de continuidad ^b	,086	1	,770		
Razón de verosimilitud	,270	1	,603		
Prueba exacta de Fisher				,653	,383
Asociación lineal por lineal	,269	1	,604		
N de casos válidos	126				

a. 0 casillas (0,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 10,86.

b. Sólo se ha calculado para una tabla 2x2

El Chi-cuadrado de Pearson nos indica que no existe una asociación significativa (valor de p de 0,602) entre el género y conocer la relación entre drones aéreos y coches autónomos.

Tabla 9.12. Estimación Odds Ratio entre la variable ‘Relación dron y coche autónomo’ y la variable ‘Sexo’

Estimación de odds ratio común de Mantel-Haenszel

Estimación			,789
ln(Estimación)			-,236
Error estándar de ln(Estimación)			,454
Sig. asintótica (2 caras)			,603
95% de intervalo de confianza asintótico	Odds ratio común	Límite inferior	,324
		Límite superior	1,923
	ln(odds ratio común)	Límite inferior	-1,127
		Límite superior	,654

La estimación de odds ratio común de Mantel-Haenszel se ha distribuido normalmente de forma asintótica bajo la odds ratio común de 1,000 supuesto. Así pues, es el logaritmo natural de la estimación.

Teniendo un OR de 0,789 respecto a ser mujer y conocer la relación entre drones aéreos y coches autónomos. Y un OR de 1,27 (1/0,789) respecto a ser hombre y conocer la

relación entre drones aéreos y coches autónomos. Siendo las diferencias no significativas al observar el IC del OR 95% (0,324 – 1,923).

- Por cada 100 mujeres que conocen la relación entre los drones aéreos y el coche autónomo hay 127 hombres que lo conocen. Ser hombre incrementa en un 27% la probabilidad de conocer la relación con respecto a ser mujer.

Tabla 9.13. Tabulación cruzada entre la variable ‘Conoce el coche autónomo’ y la variable ‘Conoce las ventajas del transporte autónomo’

CONOC_COCHE_AUT*CONOCE_VENT_TRANSP_AUT tabulación cruzada

Recuento

		CONOCE_VENT_TRANSP_AUT		Total
		0	1	
CONOC_COCHE_AUT	0	9	8	17
	1	28	81	109
Total		37	89	126

Conocen el coche autónomo el 75,7% de los que no conocen las ventajas del transporte autónomo y el 91% de los que sí conocen las ventajas.

Tabla 9.14. Pruebas Chi-cuadrado entre la variable ‘Conoce coche autónomo’ y la variable ‘Conoce ventajas del transporte autónomo’

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)	Significación exacta (2 caras)	Significación exacta (1 cara)
Chi-cuadrado de Pearson	5,266 ^a	1	,022		
Corrección de continuidad ^b	4,034	1	,045		
Razón de verosimilitud	4,840	1	,028		
Prueba exacta de Fisher				,041	,025
Asociación lineal por lineal	5,224	1	,022		
N de casos válidos	126				

a. 1 casillas (25,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 4,99.

b. Sólo se ha calculado para una tabla 2x2

Podemos utilizar el Chi-cuadrado de Pearson. Nos indica que sí existe una asociación significativa (valor de p de 0,022) entre conocer las ventajas del transporte autónomo y conocer el coche autónomo.

Tabla 9.15. Estimación odds ratio entre la variable ‘Conoce coche autónomo’ y la variable ‘Conoce ventajas del transporte autónomo’

Estimación de odds ratio común de Mantel-Haenszel

Estimación				3,254
ln(Estimación)				1,180
Error estándar de ln(Estimación)				,533
Sig. asintótica (2 caras)				,027
95% de intervalo de confianza asintótico	Odds ratio común	Límite inferior		1,145
		Límite superior		9,252
	ln(odds ratio común)	Límite inferior		,135
		Límite superior		2,225

La estimación de odds ratio común de Mantel-Haenszel se ha distribuido normalmente de forma asintótica bajo la odds ratio común de 1,000 supuesto. Así pues, es el logaritmo natural de la estimación.

Respecto a conocer las ventajas del transporte autónomo y conocer el coche autónomo se obtuvo un OR de 3,254. Con un IC del OR 95% (1,145 – 9,252) que confirma la asociación significativa encontrada en la prueba del Chi-cuadrado.

- Por cada 100 que no conocen las ventajas del transporte autónomo y sí el coche autónomo hay 325 que conocen las ventajas del transporte autónomo y el coche autónomo. Conocer las ventajas del transporte autónomo incrementa en un 225% la probabilidad de conocer el coche autónomo con respecto a los que no conocen las ventajas.

Tabla 9.16. Tabulación cruzada entre la variable 'Disposición de probar el coche autónomo' y la variable 'Sexo'

DISP_PRUEBA_COCHE_AUT*SEXO tabulación cruzada

Recuento

		SEXO		Total
		0	1	
DISP_PRUEBA_COCHE	0	1	7	8
_AUT	1	56	62	118
Total		57	69	126

Están dispuestos a probar el coche autónomo el 98,2% de los hombres y el 89,9% de las mujeres.

Tabla 9.17. Prueba Chi-cuadrado entre la variable 'Disposición de subir a coche autónomo' y la variable 'Sexo'

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)	Significación exacta (2 caras)	Significación exacta (1 cara)
Chi-cuadrado de Pearson	3,696 ^a	1	,055		
Corrección de continuidad ^b	2,419	1	,120		
Razón de verosimilitud	4,223	1	,040		
Prueba exacta de Fisher				,071	,056
Asociación lineal por lineal	3,666	1	,056		
N de casos válidos	126				

a. 2 casillas (50,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 3,62.

b. Sólo se ha calculado para una tabla 2x2

No podemos utilizar el Chi-cuadrado de Pearson dado que hay un recuento menor de 5. Por esta razón, hay que utilizar la Prueba exacta de Fisher. La prueba bilateral nos indica que no hay asociación (valor de p de 0,071). La prueba unilateral nos indica que no hay asociación, aunque está muy próxima al límite (valor de p de 0,056). Un incremento en el tamaño muestral ayudaría a definir la asociación.

Tabla 9.18. Estimación Odds Ratio entre la variable 'Disposición de subir a coche autónomo' y la variable 'Sexo'

Estimación de odds ratio común de Mantel-Haenszel

Estimación				,158
ln(Estimación)				-1,844
Error estándar de ln(Estimación)				1,085
Sig. asintótica (2 caras)				,089
95% de intervalo de confianza asintótico	Odds ratio común	Límite inferior		,019
		Límite superior		1,326
	ln(odds ratio común)	Límite inferior		-3,970
		Límite superior		,282

La estimación de odds ratio común de Mantel-Haenszel se ha distribuido normalmente de forma asintótica bajo la odds ratio común de 1,000 supuesto. Así pues, es el logaritmo natural de la estimación.

Respecto a la disposición de probar un coche autónomo y ser mujer se obtuvo un OR de 0,158. Con un IC del OR 95% (0,019 – 1,326) que confirma la asociación no significativa encontrada en la prueba del Chi-cuadrado. Y respecto a ser hombre se obtuvo un OR de 6,33 (1/0,158).

- Por cada 100 mujeres que están dispuestas a subirse en un coche autónomo hay 633 hombres que estarían dispuestos a probar un coche autónomo. Ser hombre incrementa en un 533% la probabilidad de estar dispuesto a subirse en un coche autónomo con respecto a ser mujer.

Tabla 9.19. Tabulación cruzada entre la variable 'Disposición de subirse a un avión autónomo' y la variable 'Conocer la ventaja del transporte autónomo'

DISP_PRUEBA_AVION_AUT*CONOCE_VENT_TRANSP_AUT tabulación cruzada

Recuento

		CONOCE_VENT_TRANSP_AU		Total
		T		
		0	1	
DISP_PRUEBA_AVION_A	0	20	22	42
UT	1	17	67	84
Total		37	89	126

Están dispuestos a subirse en un avión completamente autónomo el 45,9% de los que no conocen ninguna de las ventajas del transporte autónomo y el 75,3% de los que conocen al menos una de las ventajas del transporte autónomo.

Tabla 9.20. Pruebas Chi-cuadrado entre la variable ‘Disposición de subir a avión autónomo’ y la variable ‘Conocer ventajas transporte autónomo’

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)	Significación exacta (2 caras)	Significación exacta (1 cara)
Chi-cuadrado de Pearson	10,121 ^a	1	,001		
Corrección de continuidad ^b	8,844	1	,003		
Razón de verosimilitud	9,810	1	,002		
Prueba exacta de Fisher				,002	,002
Asociación lineal por lineal	10,040	1	,002		
N de casos válidos	126				

a. 0 casillas (0,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 12,33.

b. Sólo se ha calculado para una tabla 2x2

Podemos utilizar el Chi-cuadrado de Pearson. Nos indica que sí existe una asociación significativa (valor de p de 0,001) entre estar dispuesto a subirse en un avión autónomo y conocer las ventajas del transporte autónomo.

Tabla 9.21. Estimación odds ratio entre la variable ‘Disposición de subir a avión autónomo’ y la variable ‘Conocer ventajas transporte autónomo’

Estimación de odds ratio común de Mantel-Haenszel

Estimación		3,583	
ln(Estimación)		1,276	
Error estándar de ln(Estimación)		,411	
Sig. asintótica (2 caras)		,002	
95% de intervalo de confianza asintótico	Odds ratio común	Límite inferior	1,600
		Límite superior	8,024
	ln(odds ratio común)	Límite inferior	,470
		Límite superior	2,082

La estimación de odds ratio común de Mantel-Haenszel se ha distribuido normalmente de forma asintótica bajo la odds ratio común de 1,000 supuesto. Así pues, es el logaritmo natural de la estimación.

Respecto a conocer las ventajas del transporte autónomo y estar dispuesto a subirse en un avión autónomo se obtuvo un OR de 3,583. Con un IC del OR 95% (1,600 – 8,024) que confirma la asociación significativa encontrada en la prueba del Chi-cuadrado.

- Por cada 100 que no conocen las ventajas del transporte autónomo y sí están dispuestos a subirse en un avión autónomo hay 358 que sí conocen las ventajas del transporte autónomo y están dispuestos a subirse en un avión autónomo. Conocer las ventajas del transporte autónomo incrementa en un 258% la probabilidad de estar dispuesto a subirse en un avión autónomo con respecto a los que no conocen las ventajas.

9.2.4. Regresión logística y Odds Ratio ajustados

- **Conocer las ventajas del transporte autónomo:**

Tabla 9.22. Regresión logística de la variable ‘Conocer las ventajas del transporte autónomo’

		Variables en la ecuación						95% C.I. para EXP(B)	
		B	Error estándar	Wald	gl	Sig.	Exp(B)	Inferior	Superior
Paso 1 ^a	RELAC_DRON_COCHE_AUT	,516	,577	,800	1	,371	1,675	,541	5,184
	SEXO	-1,375	,462	8,871	1	,003	,253	,102	,625
	CONOC_UTILIDAD	,752	,523	2,067	1	,151	2,122	,761	5,919
	Constante	1,038	,608	2,912	1	,088	2,823		

a. Variables especificadas en el paso 1: RELAC_DRON_COCHE_AUT, SEXO, CONOC_UTILIDAD.

La regresión logística nos indica que conocer la utilidad de los vehículos y la relación entre el dron y el coche autónomo, así como ser hombre se asocia conocer las ventajas del transporte autónomo. Siendo la asociación significativa únicamente con ser hombre y conocer las ventajas del transporte autónomo (valor de p de 0,003).

Respecto a conocer las ventajas del transporte autónomo y conocer la relación dron coche autónomo se obtuvo un OR de 1,675. Con un IC del OR 95% (0,541 – 5,184) lo que indica una asociación no significativa.

Respecto a conocer las ventajas del transporte autónomo y ser hombre se obtuvo un OR de 3,95 (1/0,253). Y con respecto a ser mujer un OR de 0,253 con un IC del OR 95% (0,102 – 0,625) lo que indica una asociación significativa.

Respecto a conocer las ventajas del transporte autónomo y conocer la utilidad de los vehículos se obtuvo un OR de 2,122 con un IC del OR 95% (0,761 – 5,919) lo que indica una asociación no significativa.

Conocer la relación dron coche autónomo, ser hombre y conocer la utilidad de los vehículos incrementa en un 67,5%, un 295% y un 112% respectivamente la probabilidad de conocer las ventajas del transporte autónomo.

- **Conocer lo que es un coche autónomo:**

Tabla 9.23. Regresión logística de la variable ‘Conocer lo que es un coche autónomo’

		Variables en la ecuación					95% C.I. para EXP(B)		
		B	Error estándar	Wald	gl	Sig.	Exp(B)	Inferior	Superior
Paso 1 ^a	CONOC_UTILIDAD	,695	,641	1,176	1	,278	2,003	,571	7,029
	CONOCE_VENT_TRANS P_AUT	,809	,577	1,967	1	,161	2,246	,725	6,958
	CONOC_DRON_AEREO	1,562	1,497	1,089	1	,297	4,766	,254	89,556
	RELAC_DRON_COCHE_ AUT	1,314	1,078	1,485	1	,223	3,721	,450	30,797
	SEXO	-,668	,656	1,035	1	,309	,513	,142	1,856
	Constante	-,432	1,790	,058	1	,809	,650		

a. Variables especificadas en el paso 1: CONOC_UTILIDAD, CONOCE_VENT_TRANS_P_AUT, CONOC_DRON_AEREO, RELAC_DRON_COCHE_AUT, SEXO.

La regresión logística nos indica que conocer la utilidad de los vehículos, conocer dron aéreo, conocer las ventajas del transporte autónomo, y la relación entre el dron, así como ser hombre se asocia con conocer el coche autónomo. Siendo ninguna asociación significativa.

Respecto a conocer coche autónomo y conocer la utilidad de los vehículos se obtuvo un OR de 2,003 con un IC del OR 95% (0,571– 7,029) lo que indica una asociación no significativa.

Respecto a conocer coche autónomo y conocer las ventajas del transporte autónomo se obtuvo un OR de 2,246. Con un IC del OR 95% (0,725 –6,958) lo que indica una asociación no significativa.

Respecto a conocer coche autónomo y conocer el dron aéreo se obtuvo un OR de 4,766 con un IC del OR 95% (0,254 – 89,556) lo que indica una asociación no significativa.

Respecto a conocer coche autónomo y conocer la relación dron coche autónomo se obtuvo un OR de 3,721. Con un IC del OR 95% (0,450 – 30,797) lo que indica una asociación no significativa.

Respecto a conocer coche autónomo y ser hombre se obtuvo un OR de 1,95 (1/0,513). Y con respecto a ser mujer un OR de 0,513 con un IC del OR 95% (0,142– 1,856) lo que indica una asociación no significativa.

Conocer la utilidad de los vehículos, las ventajas del transporte autónomo, conocer dron aéreo, conocer la relación dron coche autónomo y ser hombre incrementa en un 100%, un 125%, un 377%, un 272% y un 95% respectivamente la probabilidad de conocer el coche autónomo.

- **Sexo:**

Tabla 9.24. Regresión logística de la variable ‘Sexo’

		Variables en la ecuación					95% C.I. para EXP(B)		
		B	Error estándar	Wald	gl	Sig.	Exp(B)	Inferior	Superior
Paso 1 ^a	CONOC_UTILIDAD	-1,122	,620	3,275	1	,070	,326	,097	1,098
	CONOC_COCHE_AUT	-,657	,651	1,020	1	,312	,518	,145	1,855
	CONOCE_VENT_TRANS_P_AUT	-1,294	,470	7,589	1	,006	,274	,109	,688
	CONOC_DRON_AEREO	-20,910	26381,782	,000	1	,999	,000	,000	.
	RELAC_DRON_COCHE_AUT	,025	,486	,003	1	,959	1,025	,395	2,659
	Constante	23,567	26381,782	,000	1	,999	1,717E+10		

a. Variables especificadas en el paso 1: CONOC_UTILIDAD, CONOC_COCHE_AUT, CONOCE_VENT_TRANS_P_AUT, CONOC_DRON_AEREO, RELAC_DRON_COCHE_AUT.

La regresión logística nos indica que conocer la utilidad de los vehículos, conocer coche autónomo, conocer las ventajas del transporte autónomo, y la relación entre el dron y el coche autónomo, se asocia con ser hombre. Siendo significativa conocer las ventajas del transporte (valor de p de 0,006). Siendo próxima la significación sin llegar a ser significativa respecto a conocer a utilidad de los vehículos (valor de p de 0,07).

Respecto a ser mujer y conocer la utilidad de los vehículos se obtuvo un OR de 0,326 con un IC del OR 95% (0,97– 1,098) lo que indica una asociación no significativa. Y respecto a ser hombre y conocer la utilidad de los vehículos se obtiene un OR de 3,07 (1/0,326).

Respecto a ser mujer y conocer coche autónomo se obtuvo un OR de 0,518 con un IC del OR 95% (0,145 – 1,855) lo que indica una asociación no significativa. Y respecto a ser hombre y conocer el coche autónomo se obtiene un OR de 1,93 (1/0,518).

Respecto a ser mujer y conocer las ventajas del transporte autónomo se obtuvo un OR de 0,274. Con un IC del OR 95% (0,109 – 0,688) lo que indica una asociación significativa. Y respecto a ser hombre y conocer las ventajas del transporte autónomo se obtiene un OR de 3,65 (1/0,274).

Respecto a ser mujer y conocer el dron aéreo, no se puede hallar el OR.

Respecto a ser mujer y conocer la relación dron coche autónomo se obtuvo un OR de 1,025. Con un IC del OR 95% (0,395 – 2,659) lo que indica una asociación muy leve y no significativa. Y respecto a ser hombre y conocer la relación dron coche autónomo se obtiene un OR de 0,98 (1/1,025).

Conocer la utilidad de los vehículos, conocer el coche autónomo y conocer las ventajas del transporte autónomo incrementa en un 207%, un 93% y un 265%, respectivamente la probabilidad de que el sujeto sea hombre.

Conocer la relación dron coche autónomo incrementa en un 2,5% la probabilidad de que el sujeto sea mujer.

- **Disposición de subir a un coche autónomo:**

Tabla 9.25. Regresión logística de la variable ‘Disposición de subir a un coche autónomo’

		Variables en la ecuación						95% C.I. para EXP(B)	
		B	Error estándar	Wald	gl	Sig.	Exp(B)	Inferior	Superior
Paso 1 ^a	CONOC_COCHE_AUT	-18,288	11519,901	,000	1	,999	,000	,000	.
	RELAC_DRON_COCHE_AUT	-,275	1,267	,047	1	,828	,760	,063	9,110
	CONOC_UTILIDAD	1,006	1,442	,487	1	,485	2,735	,162	46,169
	NATIVODIGITAL	2,507	1,259	3,961	1	,047	12,266	1,039	144,802
	VAL_COCHE_AUT	1,560	1,201	1,687	1	,194	4,759	,452	50,081
	Constante	18,314	11519,901	,000	1	,999	89913655,73		

a. Variables especificadas en el paso 1: CONOC_COCHE_AUT, RELAC_DRON_COCHE_AUT, CONOC_UTILIDAD, NATIVODIGITAL, VAL_COCHE_AUT.

La regresión logística nos indica que conocer la relación entre el dron y el coche autónomo, conocer la utilidad de los distintos tipos de vehículos, ser nativo digital o no y estar a favor o en contra del coche autónomo, se asocia con la disposición a subirse en un coche autónomo. Siendo significativa únicamente con disposición a subirse en un coche autónomo y ser nativo digital (valor de p de 0,047).

Respecto a estar dispuesto a subirse a un coche autónomo y conocer el coche autónomo no se puede hallar el OR.

Respecto a estar dispuesto a subirse a un coche autónomo y conocer la relación dron coche autónomo se obtuvo un OR de 0,76. Con un IC del OR 95% (0,063 – 9,110) lo que indica una asociación no significativa. Y respecto a subirse a un coche y no conocer la relación se obtuvo un OR de 1,315 (1/0,76).

Respecto a estar dispuesto a subirse a un coche autónomo y conocer la utilidad de los vehículos se obtuvo un OR de 2,735 con un IC del OR 95% (0,162– 46,169) lo que indica una asociación no significativa.

Respecto a estar dispuesto a subirse a un coche autónomo y ser nativo digital se obtuvo un OR de 12,266 con un IC del OR 95% (1,039 – 144,802) lo que indica una asociación significativa.

Respecto a estar dispuesto a subirse a un coche autónomo y valorar positivamente al coche autónomo se obtuvo un OR de 4,759. Con un IC del OR 95% (0,452 – 50,081) lo que indica una asociación no significativa.

Conocer la utilidad de los vehículos, ser nativo digital y valorar positivamente al coche autónomo incrementa en un 174%, un 1.127% y un 376%, respectivamente la probabilidad de que el sujeto sí esté dispuesto a subirse en un coche autónomo.

No conocer la relación entre el dron y el coche autónomo incrementa en un 31,5% la probabilidad de que el sujeto si esté dispuesto a subirse en un coche autónomo.

- **Disposición de subir a un avión autónomo:**

Tabla 9.26. Regresión logística de la variable ‘Disposición de subir a un avión autónomo’

		Variables en la ecuación					95% C.I. para EXP(B)		
		B	Error estándar	Wald	gl	Sig.	Exp(B)	Inferior	Superior
Paso 1 ^a	CONOC_UTILIDAD	1,609	,552	8,487	1	,004	5,000	1,693	14,766
	NATIVODIGITAL	,022	,451	,002	1	,960	1,023	,423	2,474
	CONOC_DRON_AEREO	-20,699	28420,696	,000	1	,999	,000	,000	.
	SEXO	-1,071	,433	6,118	1	,013	,343	,147	,801
	Constante	20,664	28420,696	,000	1	,999	942551765,3		

a. Variables especificadas en el paso 1: CONOC_UTILIDAD, NATIVODIGITAL, CONOC_DRON_AEREO, SEXO.

La regresión logística nos indica que conocer la utilidad de los vehículos, ser nativo digital, así como ser hombre se asocia con la disposición de subirse a un avión sin piloto (autónomo). Siendo significativas esas asociaciones respecto a la disposición de subir a un avión autónomo y conocer la utilidad de los vehículos (valor de p de 0,004), además de la disposición de subir a un avión autónomo y ser hombre (valor de p de 0,013).

Respecto a estar dispuesto a subirse a un avión autónomo y conocer la utilidad de los vehículos se obtuvo un OR de 5,000 con un IC del OR 95% (1,693 – 14,766) lo que indica una asociación significativa.

Respecto a estar dispuesto a subirse a un avión autónomo y ser nativo digital se obtuvo un OR de 1,023. Con un IC del OR 95% (0,423 – 2,474) lo que indica una asociación muy leve y no significativa.

Respecto a estar dispuesto a subirse a un avión autónomo y conocer lo que es un dron aéreo no se puede hallar el OR.

Respecto a estar dispuesto a subirse a un avión autónomo y ser mujer se obtuvo un OR de 0,343 con un IC del OR 95% (0,147 – 0,801) lo que indica una asociación significativa. Y con respecto a subirse a un avión autónomo y a ser hombre se obtiene un OR de 2,92 (1/0,343).

Conocer la utilidad de los vehículos, ser nativo digital y ser hombre incrementa en un 400%, un 2,3%, un % y un 192% respectivamente la probabilidad de estar dispuesto a subirse en un avión autónomo.

- **Disposición de subir a un avión autónomo:**

Tabla 9.27. Regresión logística segunda de la variable ‘Disposición de subir a un avión autónomo’

		Variables en la ecuación						95% C.I. para EXP(B)	
		B	Error estándar	Wald	gl	Sig.	Exp(B)	Inferior	Superior
Paso 1 ^a	VAL_COCHE_AUT	1,038	1,166	,792	1	,374	2,823	,287	27,757
	VAL_AVION_SIN_PIL	3,201	1,078	8,814	1	,003	24,550	2,967	203,117
	VAL_BARCO_AUT	,241	1,160	,043	1	,835	1,273	,131	12,373
	VAL_DRON_AEREO	-1,563	1,093	2,042	1	,153	,210	,025	1,787
	Constante	-,391	,928	,178	1	,673	,676		

a. Variables especificadas en el paso 1: VAL_COCHE_AUT, VAL_AVION_SIN_PIL, VAL_BARCO_AUT, VAL_DRON_AEREO.

La regresión logística nos indica que valorar positivamente el coche autónomo, el avión sin piloto, el barco autónomo y el dron aéreo se asocia con la disposición de subirse a un avión sin piloto (autónomo). Siendo significativa únicamente la asociación de disposición a subir a un avión autónomo y la valoración positiva del avión sin piloto (valor de p de 0,003).

Respecto a estar dispuesto a subirse a un avión autónomo y valorar positivamente el coche autónomo se obtuvo un OR de 2,823 con un IC del OR 95% (0,287 – 27,757) lo que indica una asociación no significativa.

Respecto a estar dispuesto a subirse a un avión autónomo y valorar positivamente el avión sin piloto se obtuvo un OR de 24,550 con un IC del OR 95% (2,967 – 203,117) lo que indica una asociación significativa.

Respecto a estar dispuesto a subirse a un avión autónomo y valorar positivamente el barco autónomo se obtuvo un OR de 1,273 con un IC del OR 95% (0,131 – 12,373) lo que indica una asociación leve y no significativa.

Respecto a estar dispuesto a subirse a un avión autónomo y estar a favor del dron aéreo se obtuvo un OR de 0,210 con un IC del OR 95% (0,025 – 1,787) lo que indica una asociación no significativa. Y con respecto a valorar negativamente los drones y sí subirse a un avión autónomo se obtiene un OR de 4,76. Lo que demuestra una vez más que no se suele asociar el sistema de dron a transportes sin pilotos.

Valora positivamente el coche autónomo, el avión sin piloto y el barco autónomo incrementa en un 182%, un 2.355% y un 27,3% respectivamente la probabilidad de estar dispuesto a subirse en un avión autónomo.

Valorar negativamente el dron aéreo incrementa en un 376% la probabilidad de estar dispuesto a subirse en un avión autónomo.

- **Conocer las ventajas del transporte autónomo:**

Tabla 9.28. Regresión logística segunda de la variable ‘Conocer las ventajas del transporte autónomo’

		Variables en la ecuación					95% C.I. para EXP(B)		
		B	Error estándar	Wald	gl	Sig.	Exp(B)	Inferior	Superior
Paso 1 ^a	DISP_PRUEBA_AVION_AUT	,476	,611	,608	1	,436	1,610	,486	5,332
	SEXO	-1,174	,553	4,509	1	,034	,309	,105	,914
	VAL_COCHE_AUT	1,168	,623	3,520	1	,061	3,217	,949	10,901
	Constante	,797	,608	1,718	1	,190	2,218		

a. Variables especificadas en el paso 1: DISP_PRUEBA_AVION_AUT, SEXO, VAL_COCHE_AUT.

La regresión logística nos indica que estar dispuesto a subirse en un avión autónomo, valorar positivamente el coche autónomo, así como ser hombre se asocia con conocer las ventajas de transporte autónomo. Siendo significativa únicamente la asociación entre ser hombre (valor de p de 0,034) y conocer las ventajas del transporte autónomo, se encuentra próxima a la significación la valoración positiva del coche autónomo y conocer las ventajas del transporte autónomo (valor p de 0,061).

Respecto a conocer las ventajas del transporte autónomo y estar dispuesto a subirse a un avión autónomo se obtuvo un OR de 1,610 con un IC del OR 95% (0,486 – 5,332) lo que indica una asociación no significativa.

Respecto a conocer las ventajas del transporte autónomo y estar a favor del coche autónomo se obtuvo un OR de 3,217 con un IC del OR 95% (0,949 – 10,901) lo que indica una asociación próxima al límite de significación. El incremento del tamaño muestral perfilaría la asociación.

Respecto a conocer las ventajas del transporte autónomo y ser mujer se obtuvo un OR de 0,309 con un IC del OR 95% (0,105– 0,914) lo que indica una asociación significativa. Y con respecto a conocer las ventajas del transporte autónomo y a ser hombre se obtiene un OR de 3,24 (1/0,309).

10. CONCLUSIONES

Para concluir, a lo largo de esta investigación se ha tenido la oportunidad de conocer los sistemas no tripulados aéreos y terrestres en mayor profundidad, así como las posibilidades que ofrecen en el mercado.

El transporte es un sector que se encuentra en constante evolución y, a lo largo del tiempo, ha sido objeto de gran cantidad de recursos dedicados al desarrollo y a la innovación. Los sistemas autónomos (SA) aportan grandes ventajas respecto a los sistemas convencionales como son: el aumento de la seguridad debido a un menor número de accidentes, la reducción de la contaminación, la disminución de los atascos y un menor coste de desplazamiento para el usuario final. Existen numerosas organizaciones y empresas fomentando y promoviendo el uso de estos nuevos sistemas en diferentes industrias. Suponen un importante cambio en el modelo de transporte actual, progresando hacia una movilidad colectiva y transparente. Incluso, surgen nuevos servicios de transporte, como ya se ha comenzado a ver en algunas ciudades, a través de empresas como Uber o Car2Go, entre otras. En un futuro cercano, poniendo el horizonte en 2020, es muy probable que los vehículos autónomos se encuentren circulando en algunos de los países más avanzados en esta tecnología, completamente integrados en los nuevos servicios de movilidad.

Adicionalmente, se ha comprobado la situación actual del sector en España y en otros países viendo el nivel tan avanzado de desarrollo e innovación en el que se encuentran. Se ha visto el inconveniente que implica la regulación actual para la utilización de estos vehículos. Por ello, ha quedado patente la necesidad de una normativa más flexible y adaptada a los nuevos niveles de autonomía que ya han comenzado a alcanzar estos vehículos, tanto aéreos como terrestres, sin descuidar la seguridad en su uso.

También, se ha hecho hincapié en la importancia del benchmarking a la hora de introducir un nuevo producto o servicio de estas características, tan novedoso. Es importante adelantarse al mercado y ser proactivo, no obstante, puede ser de gran utilidad el seguir de cerca a los pioneros del sector como Amazon, que ha sabido posicionarse con gran antelación y situarse en la posición de líder, a pesar de no poder utilizar aun los drones en sus servicios de reparto.

Como aportación personal, se ha realizado una investigación sobre la percepción y el conocimiento de los sistemas no tripulados. A través, de la técnica cuantitativa del cuestionario, se ha logrado recoger la información necesaria para el análisis. Según los resultados, se puede observar que los drones son ampliamente conocidos por el conjunto de la muestra y están mejor valorados que el resto de los vehículos no tripulados. Éstos últimos suscitan más recelo o inseguridad entre los encuestados. Una de las posibles causas puede ser la aplicación que tienen los drones como objeto de ocio para aficionados, de esta manera se mejora la imagen que poseían los drones como instrumento de aplicación militar. Adicionalmente, se ha visto que algunos factores pudieran influir en el conocimiento y en la percepción, no obstante, no son decisivos. Además, también hemos comprobado que la disposición a subirse en un coche autónomo es favorable para un alto porcentaje de la población y, aunque en menor medida, también lo es la disposición de subirse en un avión completamente autónomo.

Sin embargo, la principal limitación de este estudio es la falta de representatividad por parte de la muestra dado el ámbito geográfico al que pertenece. La ciudad de León aun no dispone de circuitos experimentales donde se realicen pruebas con vehículos no tripulados, por lo que la población desconoce en muchos casos la existencia de éstos. Esto influye a la hora de conocer la percepción que tienen sobre los SA, ya que puede verse condicionada por la propia encuesta. Por esta razón, el estudio no es extrapolable al conjunto total de la población.

Por último, en futuras líneas de investigación, sería interesante realizar estudios en ciudades con vehículos autónomos en circulación, aun siendo en periodo de pruebas. Además, un aumento del tamaño muestral puede variar los resultados del análisis y ayudar a definirlos. Aún queda mucho trabajo que realizar para posicionar estos productos y servicios en el mercado y hay que trabajar en dar a conocer las ventajas que implican. Con ayuda de los circuitos experimentales y de iniciativas como la de Google y Amazon, en las que el público general puede probar estos servicios o, al menos, ver los resultados de las pruebas experimentales, se puede aumentar la confianza en los vehículos no tripulados y fomentar su uso.

El marketing tiene muchas posibilidades con este Nuevo Patrón de Movilidad 000+.

11. BIBLIOGRAFÍA

- Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA), & Ministerio de Fomento. (2014). Marco Regulatorio. Recuperado 11 de abril de 2017, a partir de http://www.seguridadaerea.gob.es/lang_castellano/cias_empresas/trabajos/rpas/marco/default.aspx
- Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA), & Ministerio de Fomento. (2017). Preguntas frecuentes. Recuperado 26 de marzo de 2017, a partir de http://www.seguridadaerea.gob.es/lang_castellano/cias_empresas/trabajos/rpas/faq/default.aspx#01
- Álvaro Díez, D. (2016). Estudio de mercado. El sector de los drones en Israel 2016. *Estudios de Mercado*, (Diciembre). Recuperado a partir de <http://www.icex.es/icex/es/navegacion-principal/todos-nuestros-servicios/informacion-de-mercados/paises/navegacion-principal/el-mercado/estudios-informes/DOC2016683127.html?idPais=IL>
- Amazon Prime Air. (2015a). *Determining Safe Access with a Best-Equipped, Best-Served Model for Small Unmanned Aircraft Systems. NASA UTM 2015: The Next Era of Aviation*. Recuperado a partir de https://images-na.ssl-images-amazon.com/images/G/01/112715/download/Amazon_Determining_Safe_Access_with_a_Best-Equipped_Best-Served_Model_for_sUAS.pdf
- Amazon Prime Air. (2015b). *Revising the Airspace Model for the Safe Integration of Small Unmanned Aircraft Systems. NASA UTM 2015: The Next Era of Aviation*. Recuperado a partir de https://images-na.ssl-images-amazon.com/images/G/01/112715/download/Amazon_Revising_the_Airspace_Model_for_the_Safe_Integration_of_sUAS.pdf
- Ambrojo, J. C. (2013). Los drones ‘se alistan’ al servicio civil. *Técnica Industrial*, 303(Septiembre), 18-19. Recuperado a partir de <http://www.tecnicaindustrial.es/tiadmin/numeros/88/2673/a2673.pdf>
- Anand, G., & Kodali, R. (2008). Benchmarking the benchmarking models. *Benchmarking: An International Journal*, 15(3), 257-291. <https://doi.org/10.1108/14635770810876593>

- AUVSI Spain Chapter. (2017). Diálogo 2017 - AUVSI Spain Chapter. Recuperado 27 de marzo de 2017, a partir de <http://dialogo2017.org/>
- Bello Acebrón, L., Vázquez Casielles, R., & Trespalacios Gutiérrez, J. A. (1997). *Investigación de mercados y estrategia de marketing*. Madrid: Civitas.
- Bonnefon, J.-F., Shariff, A., & Rahwan, I. (2016). The social dilemma of autonomous vehicles, *352*(6293), 1573-1576. Recuperado a partir de <http://science.sciencemag.org/content/352/6293/1573>
- Comisión Europea. (2014). Remotely Piloted Aviation Systems (RPAS) - Frequently Asked Questions. *Memorándum*, (8 de abril). Recuperado a partir de http://europa.eu/rapid/press-release_MEMO-14-259_en.htm#top-page
- D'Andrea, R. (2014). Guest editorial can drones deliver? *IEEE Transactions on Automation Science and Engineering*, *11*(3), 647-648. <https://doi.org/10.1109/TASE.2014.2326952>
- Dans, E. (2017). Huelga del taxi: cuando el «afectado» se convierte en «mafia». Recuperado a partir de <https://www.enriquedans.com/2017/05/huelga-del-taxi-cuando-el-afectado-se-convierte-en-mafia.html>
- España. (2014). Ley 18/2014, de 15 de octubre, de aprobación de medidas urgentes para el crecimiento, la competitividad y la eficiencia. *Boletín Oficial del Estado*, (252, 17 de octubre), 83976-83982. Recuperado a partir de http://www.seguridadaerea.gob.es/media/4389070/ley_18_2014_de_15_octubre.pdf
- España. Ministerio de Fomento. (2015). El mercado de los drones despega en España con más de 355 operadores habilitados en AESA tras un año de regulación. Recuperado 12 de abril de 2017, a partir de <https://www.fomento.gob.es/MFOMB Prensa/Noticias/El-mercado-de-los-drones-despega-en-España-con-más/136aca97-3e29-42a8-9477-a0333e3c3e56>
- Fernández Merino, F., Flores Escudero, G., Salas Triguero, J. R., Domínguez Pérez, J., González Sánchez-Cantalejo, P., & Mesuro Alonso, C. (2012). *Los sistemas no tripulados*. (Secretaría General Técnica. Ministerio de Defensa, Ed.). Ministerio de Defensa. Recuperado a partir de <http://www.defensa.gob.es/ceseden/Galerias/destacados/publicaciones/docSegyDef>

/ficheros/047_LOS_SISTEMAS_NO_TRIPULADOS.pdf

Fundación Cotec para la Innovación Tecnológica. (2002). *Innovación Tecnológica: Ideas Básicas*. Recuperado a partir de https://www.innova.uned.es/webpages/innovaciontecnologica/mod1_tema1/InnovacionTecIdeasBasicas.pdf

Gage, D. W. (1995). UGV HISTORY 101: A Brief History of Unmanned Ground Vehicle (UGV) Development Efforts. *Unmanned Systems Magazine*, 13(3). Recuperado a partir de http://www.academia.edu/24284520/UGV_HISTORY_101_A_Brief_History_of_Unmanned_Ground_Vehicle_UGV_Development_Efforts

González Domínguez, D. (2016). Informe de feria. Unmanned Systems Canada. Edmonton 2016. *Informes de Ferias*, (Noviembre). Recuperado a partir de <http://www.icex.es/icex/es/navegacion-principal/todos-nuestros-servicios/informacion-de-mercados/paises/navegacion-principal/el-mercado/estudios-informes/DOC2016677696.html?idPais=CA>

Instituto Español de Comercio Exterior. (2016). Amazon ensaya el uso de drones para el reparto de sus envíos en Reino Unido. Recuperado 24 de marzo de 2017, a partir de <http://www.icex.es/icex/es/navegacion-principal/todos-nuestros-servicios/informacion-de-mercados/paises/navegacion-principal/noticias/NEW2016654742.html?idPais=GB&null>

Keane, J. F., & Carr, S. S. (2013). A Brief History of Early Unmanned Aircraft. *John Hopkins APL Technical Digest*, 32(3), 558-571. Recuperado a partir de http://www.jhuapl.edu/techdigest/TD/td3203/32_03-Keane.pdf

Martínez de Guereñu Tapia, I. (2015). Drones de uso civil en el Reino Unido. *Otros documentos*, (Junio). Recuperado a partir de <http://www.icex.es/icex/es/navegacion-principal/todos-nuestros-servicios/informacion-de-mercados/paises/navegacion-principal/el-mercado/estudios-informes/DOC2015419979.html?idPais=GB>

Papademetriou, T. (2016). Regulation of Drones: European Union. Recuperado 24 de marzo de 2017, a partir de <http://www.loc.gov/law/help/regulation-of-drones/european-union.php>

SAE International. (2014). *Automated Driving Levels of Driving Automation are defined*

in new SAE international standard J3016. SAE International. Recuperado a partir de https://www.sae.org/misc/pdfs/automated_driving.pdf

ANEXO I

Cuestionario:

ENCUESTA SOBRE LA PERCEPCIÓN DE LOS SISTEMAS NO TRIPULADOS PARA TRABAJO DE FIN DE GRADO DE LA UNIVERSIDAD DE LEÓN

El presente cuestionario se realiza con el objetivo de llevar a cabo un estudio sobre los sistemas no tripulados para la elaboración de un Trabajo Fin de Grado. Los datos recogidos a través de esta encuesta se tratarán de manera anónima y agregada.

Contestar a todas las preguntas no le llevará más de 5 minutos. Muchas gracias por su participación.

1. **Edad:** *

2. **Sexo:** *

Hombre Mujer

3. **Nivel de estudios:** *

Sin estudios Formación profesional

Obligatorios Universitarios (Grado)

Bachillerato Universitarios (Máster)

4. **¿Conoce usted lo que es un dron (aéreo)?** *

Sí No No sabe / No contesta

5. **¿Podría definir lo que es un dron (aéreo) con sus palabras?**

6. **¿Conoce lo que es un coche autónomo?** *

Sí No No sabe / No contesta

7. ¿Podría definir lo que es un coche autónomo con sus palabras?

8. ¿Cuál es, a su juicio, la relación entre los drones (vehículos aéreos no tripulados) y los coches autónomos (vehículos terrestres no tripulados)? *

- “Un coche autónomo es un tipo de dron”
- “Aún no, pero en un futuro podría haber coches autónomos que fuesen drones”
- “Los coches autónomos y los drones son cosas diferentes”
- No sabe / No contesta

9. ¿Conoce las ventajas del transporte autónomo (vehículos sin conductor) respecto al transporte convencional? *

- Reducción de la contaminación
- Reducción de los atascos
- Mayor seguridad
- Mayor renta disponible por habitante No conozco ninguna
- Otra/s (especifique cuál/es):

10. ¿Cuál de las siguientes utilidades que estos vehículos pueden tener conoce? *

- Transporte de mercancías (reparto de pedidos, logística)
- Transporte de pasajeros urbano
- Transporte de pasajeros de media distancia
- Transporte de pasajeros de larga distancia
- Ninguno
- Otra/s (especifique cuál/es):

11. Valore del 1 al 7, ¿cómo de útil le parecen estos vehículos en la vida diaria? (No contestar si no se utiliza ningún medio de transporte de manera habitual o si no está vinculado profesionalmente a este sector) *

	1 (Menor utilidad)	2	3	4	5	6	7 (Mayor utilidad)	No sabe / No contesta
Transporte de mercancías (reparto de pedidos, logística)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Transporte de pasajeros urbano	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Transporte de pasajeros de media distancia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Transporte de pasajeros de larga distancia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

12. Del 1 al 7, ¿en qué medida le parecen seguros los siguientes medios de transporte? *

	1 (Menos seguro)	2	3	4	5	6	7 (Más seguro)	No sabe / No contesta
Coche con conductor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Coche autónomo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Avión sin piloto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Avión con piloto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Autobús con conductor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Autobús autónomo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Barco con timonel	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Barco autónomo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Dron (vehículo aéreo no tripulado)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

13. ¿Estaría usted dispuesto a subirse a un coche autónomo? *

- Sí, sin problema
- Sí, en un futuro, cuando se hayan desarrollado más
- Tal vez, por probar una nueva experiencia
- No, en ningún caso
- No sabe / No contesta

14. Y, por último, ¿estaría dispuesto a viajar en un avión sin piloto? *

- Sí, sin problema
- Sí, en un futuro, cuando se hayan desarrollado más
- Tal vez, por probar una nueva experiencia
- No, en ningún caso
- No sabe / No contesta