

**MÁSTER UNIVERSITARIO EN ESTUDIOS AVANZADOS  
EN DIRECCIÓN DE EMPRESAS**

**INTERNET DE LAS COSAS EN EL ÁMBITO DEL HOGAR  
INTELIGENTE**

**[INTERNET OF THINGS IN THE FIELD OF SMART HOME]**

**TRABAJO FIN DE MÁSTER**







**Departamento de Economía Financiera y Dirección de Operaciones**

**Internet de las cosas en el ámbito del hogar inteligente.  
[Internet of things in the field of Smart home]**

Trabajo Fin de Máster presentado para optar al Título de Máster Universitario en Estudios Avanzados en Dirección de Empresas por Cristina González Antúnez, siendo el tutor del mismo el Doctor Francisco José Arenas Márquez.

Vº. Bº. del Tutor/a:

D. Francisco José Arenas Márquez

Alumno/a:

D<sup>a</sup>. Cristina González Antúnez

Sevilla, Junio de 2020





**MÁSTER UNIVERSITARIO EN ESTUDIOS AVANZADOS EN  
DIRECCIÓN DE EMPRESAS  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES**

**TRABAJO FIN DE MÁSTER  
CURSO ACADÉMICO [2019-2020]**

TÍTULO:

**INTERNET DE LAS COSAS EN EL ÁMBITO DEL HOGAR INTELIGENTE  
[INTERNET OF THINGS IN THE FIELD OF SMART HOME]**

AUTOR/A:

**CRISTINA GONZÁLEZ ANTÚNEZ**

TUTOR/A:

**FRANCISCO JOSÉ ARENAS MÁRQUEZ**

LÍNEA DE TRABAJO:

Sistemas de Información

RESUMEN:

Desde su origen, el Internet de las cosas (Internet of Things, IOT) se ha incorporado de manera progresiva y exponencial a todos los ámbitos de nuestra vida, llegando a estar muy presente en la actualidad. La aplicación o integración de dispositivos IOT al ámbito de los hogares es lo que se conoce como hogar inteligente.

En el presente Trabajo Fin de Máster se muestra una visión global sobre el IOT, en general, y sobre el smart home, en particular, recogiendo diferentes aspectos relacionados con su concepto, evolución, así como el amplio ámbito de aplicaciones posibles, mediante una revisión de la literatura existente. Para finalizar, se realiza un análisis del punto de vista de los usuarios a través de un estudio empírico, el cual tiene como objetivo medir el conocimiento y empleo de los dispositivos de smart home por parte de una muestra de consumidores.

PALABRAS CLAVE:

Big Data; Internet de las cosas; IOT; hogar inteligente; smart home.



## ÍNDICE

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN.....	9
1.1. JUSTIFICACIÓN.....	9
1.2. OBJETIVOS.....	9
1.2.1. Objetivos generales.....	9
1.2.2. Objetivos específicos .....	9
1.3. METODOLOGÍA .....	10
1.3.1. Marco teórico: búsqueda de información.....	10
1.3.2. Estudio empírico .....	10
1.4. ESTRUCTURA .....	10
CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO .....	13
2.1. BIG DATA.....	13
2.1.1. Definición y características.....	13
2.1.2. Fuentes de datos del Big Data .....	15
2.1.3. Importancia de la información proporcionada por Big Data .....	15
2.2. INTERNET DE LAS COSAS (IOT).....	16
2.2.1. Concepto IOT.....	16
2.2.2. Historia del IOT: origen y evolución.....	17
2.2.3. Ventajas e inconvenientes del IOT .....	18
2.2.4. Aplicaciones del IOT .....	19
2.2.4.1 Ciudad inteligente (smart city).....	19
2.2.4.2 Vehículos inteligentes (smart vehicles) .....	19
2.2.4.3 Salud inteligente (smart healthcare) .....	19
2.2.4.4 Agricultura inteligente (smart farming).....	20
2.2.4.5 Industria y comercio inteligente (smart industry).....	20
2.2.4.6 Hogar inteligente (smart home).....	20
2.2.5. Smart home .....	21
2.2.5.1 Concepto.....	21
2.2.5.2 Categorías de dispositivos smart home.....	22
2.2.5.3 Ventajas del uso de dispositivos smart home .....	23
2.2.5.4 Inconvenientes del uso de dispositivos smart home.....	24
CAPÍTULO 3. ESTUDIO EMPÍRICO .....	27
3.1. Tipo de muestreo: muestreo no probabilístico por conveniencia .....	27
3.2. Cuestionario y proceso de recolección de datos. ....	27
3.3. Resultados obtenidos.....	30
3.3.1. Perfil del encuestado: características sociodemográficas.....	30
3.3.1.1 Franjas de edad .....	30
3.3.1.2 Nivel de estudios .....	30
3.3.1.3 Residencia en España .....	31

3.3.2. Perspectiva del usuario. Estadísticos descriptivos .....	31
3.3.2.1 ¿Conoce el concepto de smart home? .....	31
3.3.2.2 ¿Le interesan los productos smart home? .....	32
3.3.2.3 ¿Tiene pensado comprar productos para hacer su hogar más inteligente? .....	32
3.3.2.4 Señale cuales de los siguientes dispositivos de Smart home no conoce y cuales conoce y/o posee.33	
3.3.2.5 Indique el grado de acuerdo con las siguientes afirmaciones sobre los dispositivos smart home. 35	
3.3.2.6 Indique el grado de acuerdo con las siguientes afirmaciones sobre los dispositivos smart home: inconvenientes.....	36
3.3.3. Perspectiva del usuario. Estadísticos explicativos.....	38
3.3.3.1 Prueba t de muestras independientes.....	39
3.3.3.2 ANOVA de un factor .....	44
<b>CAPÍTULO 4. CONCLUSIONES .....</b>	<b>51</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>53</b>
<b>ANEXO 1: CUESTIONARIO.....</b>	<b>57</b>



## Relación de Tablas

Tabla 2.1. Tipos de fuentes de datos .....	15
Tabla 2.2. Clasificación de dispositivos inteligentes para el hogar .....	23
Tabla 3.1. Ficha técnica de la encuesta .....	27
Tabla 3.2. Variables empleadas en el estudio empírico .....	29
Tabla 3.3. Desconocimiento, conocimiento y/o posesión de dispositivos Smart home. Distribución de frecuencias y porcentajes. ....	34
Tabla 3.4. Ventajas de los dispositivos smart home. Estadísticos descriptivos .....	36
Tabla 3.5. Estadístico descriptivo 3.....	37
Tabla 3.6. Variables categóricas empleadas en el análisis explicativo .....	38
Tabla 3.7. Prueba t – V3. Estadísticas de grupo .....	40
Tabla 3.8. Prueba t para V3 .....	40
Tabla 3.9. Prueba t – V4. Estadísticas de grupo .....	42
Tabla 3.10. Prueba t para V4 .....	42
Tabla 3.11. Prueba t – V5. Estadísticas de grupo .....	43
Tabla 3.12. Prueba t para V5 .....	44
Tabla 3.13. ANOVA V16 a V32 con respecto a V1.....	46
Tabla 3.14. Franjas de edad: medias y desviaciones típicas V16 a V32 con respecto a V1 .....	46
Tabla 3.15. ANOVA V16 a V32 con respecto a V2.....	48
Tabla 3.16. Nivel de estudios: medias y desviaciones típicas V16 a V32 con respecto a V2 .....	48

## Relación de Figuras

Figura 2.1. Dimensiones Big Data 4V .....	14
Figura 2.2. Dimensiones Big Data 7V .....	14
Figura 2.3. Pirámide gestión de la información .....	16
Figura 2.4. Definición IOT .....	16
Figura 2.5. Nacimiento IOT .....	18
Figura 2.6. Visualización hogar inteligente .....	21
Figura 3.1. Franjas de edad .....	30
Figura 3.2. Niveles de estudio.....	30
Figura 3.3. Residencia en España .....	31
Figura 3.4. Conocimiento del concepto smart home .....	31
Figura 3.5. Interés sobre los productos de smart home .....	32
Figura 3.6. Intención de compra de productos smart home.....	32
Figura 3.7. Desconocimiento, conocimiento y/o posesión de dispositivos smart home (parte 1) .....	33

Figura 3.8. Desconocimiento, conocimiento y/o posesión de dispositivos smart home (parte 2) .....	33
Figura 3.9. Ventajas de los dispositivos smart home (parte 1) .....	35
Figura 3.10. Ventajas de los dispositivos smart home (parte 2) .....	35
Figura 3.11. Inconvenientes de los dispositivos smart home (parte 1) .....	37
Figura 3.12. Inconvenientes de los dispositivos smart home (parte 2) .....	37

## **CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN**

### **1.1. JUSTIFICACIÓN**

El internet de las cosas (o *Internet of Things*, en adelante IOT) nació como una forma de facilitar información sobre el stock de bienes en la cadena de suministro, posteriormente extendiéndose a todo tipo de objetos (Barrio Andrés, 2018). El fenómeno IOT ha captado el interés de todos los sectores económicos ya que los productos y servicios que ofrece son monetizables. Estos pueden mejorar la vida de los usuarios, por lo que se estima una alta demanda futura (Molinillo Domínguez & Alarcón Urbistondo, 2017).

Dependiendo de su aplicación en los distintos sectores o ámbitos puede suponer ciertas mejoras como reducción de costes, disminución de fallos, mayor comodidad y uso eficiente de la energía, entre otros. Proporciona además una mayor interconectividad y eficiencia, lo que constituye una gran amplitud de oportunidades. Mediante su uso se recopilan datos, lo que permite aumentar el conocimiento disponible. Estos datos deben ser analizados de manera que sirvan como una fuente de conocimiento que potencia la capacidad inteligente de toma de decisiones (Mittal, E. Balas, Jude Hemanth, & Kumar, 2018), para con ello poder tomar decisiones con mayor anticipación y certeza.

IOT desde su origen se ha incorporado de manera progresiva y exponencial a todos los ámbitos de nuestra vida, llegando a estar actualmente muy presente. Con casi total seguridad cada uno de nosotros utilizamos más de un dispositivo del Internet de las cosas en el día a día. Y es que estos dispositivos nos facilitan muchas de las tareas que realizamos y contribuyen positivamente a la comodidad en los hogares, pudiendo mejorar nuestra calidad de vida. Aquellas viviendas en las que se aplican o se tienen integrados dispositivos IOT se les conoce como “hogares inteligentes” (conocidos por el término en inglés *smart homes*).

Este ámbito es el que mayor desarrollo, investigación y evolución ha tenido en cuanto a aplicaciones de IOT se refiere (Marikyan, Papagiannidis, & Alamanos, 2019). El hecho de que sea un ámbito generalizado en el que todos, en mayor o menor medida conocemos, ha llevado al interés de realizar el presente trabajo dentro de este contexto.

### **1.2. OBJETIVOS**

#### **1.2.1. Objetivos generales**

El objetivo del presente Trabajo Fin de Máster consiste en exponer una visión global sobre el IOT, en general, y sobre el smart home, en particular (recorriendo su evolución, definición, así como el amplio ámbito de aplicaciones posibles), analizando asimismo el punto de vista de los usuarios, entendidos como receptores de este tipo de tecnología inteligente (Marikyan, Papagiannidis, & Alamanos, 2019).

#### **1.2.2. Objetivos específicos**

Una vez definido el objetivo general, se pueden definir los objetivos específicos, siendo los siguientes:

- Proporcionar una visión global sobre el IOT mediante una revisión de la literatura existente sobre su definición, origen y evolución, así como sus diferentes ámbitos de aplicación.
- Dentro de los ámbitos de aplicación del IOT, contextualizar el ámbito del smart home y categorizar los distintos dispositivos inteligentes que este puede englobar.
- Analizar la perspectiva de los usuarios de smart home a través de un estudio empírico basado en un cuestionario.

### **1.3. METODOLOGÍA**

La metodología empleada puede diferenciarse según las dos etapas principales dentro del trabajo. Por un lado, la investigación y búsqueda de información para contextualizar el tema tratado. Por otro lado, un estudio empírico a través del cual se obtendrá información para su posterior análisis. A continuación, se detalla cada una de ellas.

#### **1.3.1. Marco teórico: búsqueda de información**

Respecto al marco teórico, se ha llevado a cabo una investigación y búsqueda de información, principalmente a través de los siguientes recursos: información, libros electrónicos, artículos y noticias a través de motores de búsqueda como Google Académico; documentos de bases de datos científicas como Science Direct y Dialnet; libros electrónicos del catálogo fama de la biblioteca de la Universidad de Sevilla. Los principales términos utilizados en las búsquedas realizadas fueron los siguientes: Big Data, Internet of things, Internet de las cosas, historia del Internet de las cosas, origen del Internet de las cosas, aplicaciones del Internet de las cosas, smart home, smart home device, survey smart home y hogar inteligente.

En el apartado de bibliografía se encuentra recogido el listado con las referencias correspondientes al contenido analizado.

#### **1.3.2. Estudio empírico**

Respecto al estudio empírico, se ha llevado a cabo una encuesta para conocer el punto de vista de los usuarios. Como método de recolección de datos se ha utilizado un cuestionario online, el cual se presenta en el Anexo 1. Está formado por una presentación a su inicio, seguida de 9 preguntas. Las primeras 3 preguntas se realizan para obtener datos personales e identificar el perfil sociodemográfico de los usuarios. Las siguientes 6 preguntas se realizan para obtener información relevante para analizar la perspectiva de los usuarios del smart home. Y, a partir del análisis de los resultados obtenidos, poder establecer conclusiones.

En el apartado 3 se comentarán más detalles metodológicos sobre las principales fuentes empleadas para los ítems incluidos. En concreto, en el subapartado 3.2 se describirá la composición del cuestionario, la caracterización de la población y las muestras elegidas, las variables o cuestiones incluidas en el cuestionario, el proceso de envío y respuesta del cuestionario y la recolección de datos. Por su parte, en el subapartado 3.3. se describirán las herramientas estadísticas descriptivas y explicativas empleadas para el análisis de los datos.

### **1.4. ESTRUCTURA**

El presente trabajo se estructura en los siguientes capítulos: en el capítulo 1 se introduce al lector en el marco contextual sobre el tema a abordar, el objetivo que se pretende, así como la metodología utilizada en la elaboración del trabajo. El capítulo 2 constituye el marco teórico y recoge información considerada de utilidad sobre la

temática en cuestión. En el capítulo 3 se presenta el estudio empírico realizado y los resultados obtenidos. Por último, el capítulo 4 recoge una breve descripción de las conclusiones que se pueden extraer tras finalizar la elaboración del presente Trabajo Fin de Máster, así como sus principales limitaciones y propuestas para posibles investigaciones futuras.



## CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO

### 2.1. BIG DATA

#### 2.1.1. Definición y características

Se ha considerado oportuno tomar como punto de partida del marco teórico de este trabajo el concepto de Big Data. Esto es debido a que IOT es una de las aplicaciones principales de lo que se conoce como *Machine to Machine* (M2M), una de las principales fuentes de Big Data, tal y como veremos más adelante. Por tanto, partiendo de este concepto, el marco teórico se irá concretando cada vez más hasta llegar a smart home, la aplicación de IOT en la que se centra el presente trabajo.

Big Data puede conceptualizarse como la generación y gestión de grandes volúmenes de datos. Es necesario emplear técnicas y herramientas específicas para capturar, almacenar y analizar dichos datos para conseguir así el mayor beneficio explotando las oportunidades que ofrecen (Joyanes Aguilar, 2016).

Manyika y otros (2011) publicaron un informe en el que incorporaban a la definición de Big Data el efecto cambiante del tamaño que debe tener un conjunto de datos para ser considerado Big Data. Es decir, no se define por una medida fija, sino que a medida que avanza la tecnología, el tamaño de los conjuntos de datos que se consideran Big Data también aumenta (Manyika, y otros, 2011). En este sentido, se demuestra la necesidad de la tecnología para manejar correctamente estos grandes conjuntos de datos (Dwivedi, 2018).

Es un concepto que ha evolucionado con el paso del tiempo, por lo que su definición es relativa y puede variar (Gandomi & Haider, 2015). De entre las definiciones de Big Data, destaca por su popularidad el modelo de las 3V de Gartner. Según esta popular consultora *“el Big Data es un activo de información de gran volumen, alta velocidad y/o alta variedad”*. Esta definición abarca tres dimensiones: volumen, velocidad y variedad, a las posteriormente se ha añadido una cuarta (veracidad).

- **Volumen:** tradicionalmente se ha referido a grandes cantidades de datos que requieren ordenadores con grandes capacidades. Pero las capacidades de los ordenadores estándares han aumentado y mejorado con el paso del tiempo, por lo que cada vez se tiende menos a relacionarlo con el tamaño de los datos en sí mismo y mucho más con la capacidad de investigar, agregar y correlacionar grandes cantidades de datos cuya importación y procesamiento requiere bastante tiempo o coste.
- **Velocidad:** consiste en la frecuencia con la que se generan y se analizan datos (Russom, 2011). Cada vez se generan datos más rápidamente, es decir, se obtiene mayor cantidad de información en periodos más cortos de tiempo incluso en tiempo real. Hay que tener en cuenta también la velocidad en la que estos datos pueden cambiar. Es sumamente importante realizar una analítica veloz para poder dar una pronta respuesta tomando decisiones precisas y en tiempo (Microsoft, 2015).
- **Variedad:** se trata de los diferentes formatos y fuentes en los que se encuentran los datos. Hay una gran variedad y heterogeneidad de datos que se pueden obtener, sean estructurados, semiestructurados o no estructurados (Zikopoulos, deRoos, Bienko, Buglio, & Andrews, 2015). La mayoría son no estructurados y frecuentemente se combinan datos de distintos formatos y fuentes.

- **Veracidad:** se refiere a la calidad o fiabilidad de los datos. Las herramientas que ayudan a manejar la veracidad de los datos descartan el “ruido” y transforman datos en información confiable (Zikopoulos , deRoos , Bienko, Buglio, & Andrews , 2015). En la actualidad se puede disponer de gran cantidad de datos, siendo necesario diferenciar entre los que son útiles y los que no. El ruido hace referencia a datos en los que no se puede confiar o que no son útiles para los objetivos del análisis.

Los datos deben transmitir una imagen fiel a la realidad y no estar manipulados (Aldana Montes, y otros, 2016). Si los datos son erróneos, inexactos o mal interpretados el posterior análisis de estos puede conducir a resultados incorrectos (Dwivedi, 2018).

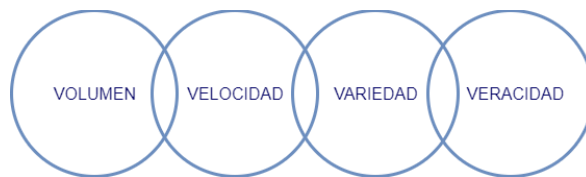


Figura 2.1. Dimensiones Big Data 4V

*Fuente: Elaboración propia*

Hoy en día distintos autores e instituciones han añadido más uves a las dimensiones de Big Data, como las que se muestran a continuación:

- **Valor:** los datos en sí mismos no tienen ningún valor (Patgiri & Ahmed, 2016), pero su procesamiento y análisis sí puede generarlo. Tras analizar los grandes volúmenes de datos disponibles se puede generar valor y sacar conclusiones o tomar decisiones más acertadas, cosa que sin ellos no sería posible (Aldana Montes, y otros, 2016).
- **Validez:** quiere decir que no todos los datos son válidos. Por ejemplo, datos antiguos se vuelven obsoletos y no son válidos para procesar o realizar análisis. Por otro lado, existen determinados datos que nunca se vuelven obsoletos, como por ejemplo un historial de transacciones bancarias (Patgiri & Ahmed, 2016).
- **Visibilidad:** se refiere a si los datos son visibles y se interactuar con ellos (Patgiri & Ahmed, 2016). El primer gran desafío de la visualización de Big Data es llevarla a cabo en conjuntos de datos más grandes, diversificados y heterogéneos. En este sentido, los sistemas de visualización y exploración deben tener suficiente potencia informática para manejar los datos y estar equipados con consultas y algoritmos eficientes para manejar el análisis complejo (Dwivedi, 2018).

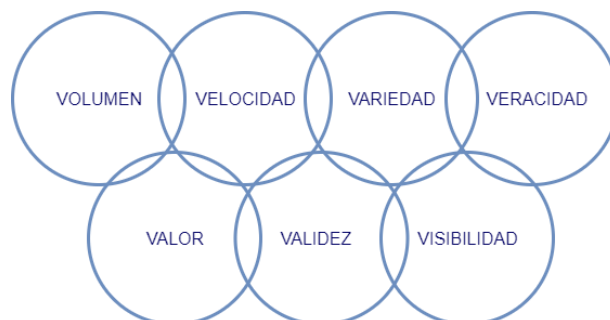


Figura 2.2. Dimensiones Big Data 7V

*Fuente: Elaboración propia*



### 2.1.2. Fuentes de datos del Big Data

La variedad de datos a analizar se puede obtener de distintas fuentes de datos. A continuación, se muestra una clasificación sencilla, la cual, probablemente se extienda con el avance tecnológico.

Fuente de datos	Descripción	Ejemplos
<b>Interacciones</b>	Datos generados por personas a través de interacciones generales y cotidianas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Llamadas</li> <li>▪ Notas de voz</li> <li>▪ Correos electrónicos</li> </ul>
<b>Transacciones</b>	Son datos que se generan en las transacciones.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Facturas</li> <li>▪ Compras online</li> <li>▪ Transacciones bancarias</li> </ul>
<b>Biometría</b>	Se trata de datos biométricos, importantes para los centros de investigación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reconocimiento facial</li> <li>▪ Escáner de retina</li> <li>▪ Huella digital</li> </ul>
<b>Web, redes sociales y marketing online</b>	Contenido e información obtenida a través de páginas web, navegación por Internet y redes sociales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Post de Facebook</li> <li>▪ Blogs</li> <li>▪ Tweets</li> </ul>
<b>Machine to Machine (M2M)</b>	Consiste en la conexión y comunicación entre dispositivos que transmiten, envían y reciben información.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Temperatura</li> <li>▪ Ubicaciones</li> <li>▪ Signos vitales</li> <li>▪ Datos generados por IOT</li> </ul>

Tabla 2.1. Tipos de fuentes de datos

Fuente: Elaboración a partir de (IBM, 2012)

De entre las tipologías de fuentes de datos clasificadas en la tabla 2.1, Machine to Machine (M2M) es la fuente en la que se centrará el presente trabajo, ya que en ella se encuadra el IOT. M2M consiste en la conexión de dispositivos que son capaces de generar datos y compartirlos con otros dispositivos, produciéndose conexiones “máquina a máquina”. El desarrollo de las comunicaciones inalámbricas trajo consigo un incremento del uso de este tipo de fuente de datos. Algunos ejemplos de tecnologías asociadas al M2M son RFID (dispositivos de identificación por radio frecuencia) y la navegación GPS.

### 2.1.3. Importancia de la información proporcionada por Big Data

Los datos de manera individual pueden no ser útiles, pero en grandes volúmenes pueden ayudarnos a identificar tendencias y patrones. A través del análisis de conjuntos de datos se obtiene información, que se transformará en conocimiento cuando se tenga consciencia de esta. Por último, la combinación de conocimiento y experiencia conforman la sabiduría. El conocimiento puede cambiar con el tiempo, mientras que la sabiduría es atemporal. Cuántos más datos se generen, más conocimiento y sabiduría se podrá obtener (Evans, 2011).

Las bases de datos convencionales siguen siendo muy importantes para obtener información y tomar decisiones (Monleón-Getino, 2015). El mayor valor de la información proporcionada por Big Data se obtiene al combinarla con otros datos tradicionales. De este modo, llevando a cabo una integración de datos se puede incrementar exponencialmente el conocimiento de un negocio (Joyanes Aguilar, 2016).

La recopilación y análisis de cantidades masivas de datos de diversas fuentes sean internas o externas (como por ejemplo las redes sociales), pueden ayudar a mejorar los productos o servicios que se ofrecen, y de esta manera conseguir ventajas competitivas (Rayes & Salam, 2017).



Figura 2.3. Pirámide gestión de la información

Fuente: *Elaboración propia a partir de (Evans, 2011)*

## 2.2. INTERNET DE LAS COSAS (IOT)

### 2.2.1. Concepto IOT

Si una de las creaciones más importantes y poderosas a lo largo de nuestra historia es Internet, por su impacto sobre todos los ámbitos (educación, comunicación, empresas, ciencia, etc.), el IOT se puede considerar como la evolución de Internet (Evans, 2011). Puede definirse como una tecnología basada en la conexión a Internet de objetos cotidianos, los cuales proporcionan, intercambian y procesan información sobre su entorno y uso para ofrecer servicios de valor añadido a los usuarios finales. Son capaces de ajustarse automáticamente al identificar eventos puntuales o determinados cambios (Barrio Andrés, 2018).

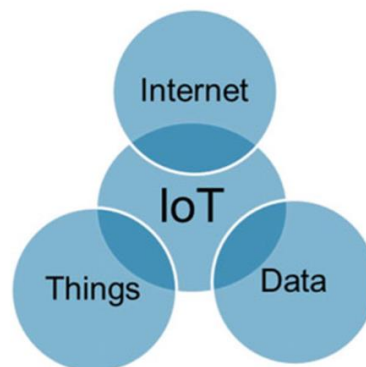


Figura 2.4. Definición IOT

Fuente: (Rayes & Salam, 2017)

Se trata de incorporar capacidades inteligentes a objetos tradicionalmente pasivos y que utilizamos de manera cotidiana para que estos puedan recopilar, recibir y enviar datos. Para que un objeto cotidiano pase a considerarse dispositivo inteligente no solo debe tener integrado un software, sino que debe ser capaz de recopilar datos del uso que se hace de él, que posteriormente procesa y envía (Barrio Andrés, 2018). Proporciona "inteligencia" a los objetos cotidianos, lo que se denomina dispositivos inteligentes, que permiten obtener y almacenar datos de forma inmediata (Sepúlveda Giménez, 2019).

Se les denomina dispositivos "inteligentes" ya que permiten interactuar con ellos, controlarlos, ajustarlos a nuestras preferencias, así como la posibilidad de manejarlos mediante control remoto para que funcionen de manera autónoma (por ejemplo, programar el encendido de un aire acondicionado, encender o apagar luces sin estar en el hogar...). Estos pueden comunicarse entre sí a través de su conexión a Internet (Mora Peralta & Urrego Gaitán, 2018).

No es un sistema cerrado, sino abierto y siempre en contacto con el mundo externo (Karimova & Shirkhanbeik, 2015). Consiste en un conjunto de sensores y actuadores que son capaces de recibir y generar datos de manera digital, pudiendo transmitirlos a través de redes bidireccionales para su posterior uso (Salazar & Silvestre, 2016). De forma general, IOT utiliza los siguientes componentes (Rayes & Salam, 2017):

- Sensores: para recopilar información.
- Actuadores: reciben información y actúan sobre los elementos físicos.
- Identificadores: para identificar las fuentes de datos.
- Software: para analizar datos.
- Conexión a Internet: para comunicarse.

### 2.2.2. Historia del IOT: origen y evolución

Una vez definido el concepto, se procede a mostrar brevemente el origen y la historia del Internet de las cosas, destacando los acontecimientos que han marcado su evolución a lo largo de los años.

- **Finales 1970:** Con el uso comercial de líneas telefónicas, comienzan los sistemas de monitoreo remoto de contadores de red eléctrica (Rose, Eldridge, & Chapin, 2015).
- **1990:** Los avances en la tecnología inalámbrica permiten que las soluciones M2M (machine to machine) se generalicen. Sin embargo, la mayoría se basan en estándares cerrados y propios en vez de en la red Internet (Rose, Eldridge, & Chapin, 2015).
- **1999:** El término Internet de las cosas es utilizado por primera vez por Kevin Ashton en 1999, pionero de la tecnología británica, señalando la posibilidad de conectar etiquetas de identificación de radiofrecuencia (RFID) a Internet para tener un control sobre la mercancía en las cadenas de suministro (Rose, Eldridge, & Chapin, 2015).
- **2005:** La Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) de la ONU publica por primera vez un informe sobre IOT (Mora Peralta & Urrego Gaitán, 2018).
- **2008-2009:** Según el Grupo de soluciones empresariales basadas en Internet (IBSG, Internet Business Solutions Group) de Cisco (Evans, 2011), IOT se consolida como tecnología en el momento en el que se conectaron a Internet más "cosas u objetos" que personas. En 2010 el número de dispositivos conectados a Internet por persona fue superior a 1 por primera vez (1,84 exactamente). Por lo que este tipo de tecnología adquiere una importancia destacable en algún momento entre 2008 y 2009, ya que anteriormente la cantidad de "objetos" conectados era relativamente escasa.

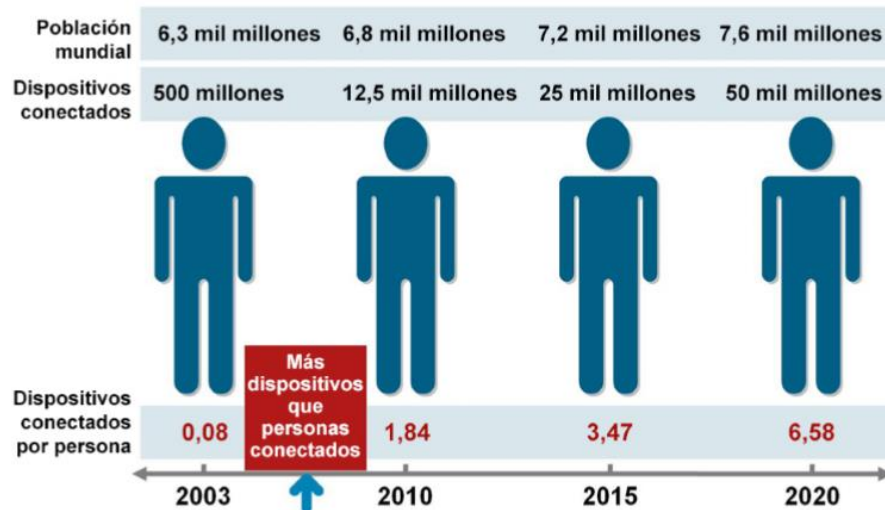


Figura 2.5. Nacimiento IOT

Fuente: Cisco IBSG (Evans, 2011)

- **2009:** Tras la visión transmitida por Kevin Ashton en 1999, 10 años después el término se consolida y su uso se generaliza, figurando en diferentes ámbitos que van desde artículos en *Scientific American* hasta en el nombre de una conferencia de la Unión Europea (Ashton, 2009).
- **2010:** El Primer ministro chino Wen Jiabao lo considera una industria clave para China (Mora Peralta & Urrego Gaitán, 2018).
- **2011:** Se lanzó el nuevo protocolo IPV6, con el que se pueden identificar instantáneamente todos los objetos, otorgando 340 sextillones de direcciones IP, suficientes para que IOT pueda disponer de estas a gran escala (Mora Peralta & Urrego Gaitán, 2018).
- **2020 (actualidad):** En este año se espera que más de 20.400 millones de dispositivos estén conectados (Mora Peralta & Urrego Gaitán, 2018).

### 2.2.3. Ventajas e inconvenientes del IOT

A continuación, se muestran una serie tanto de ventajas como inconvenientes que se pueden derivar de la aplicación del IOT.

- **Tomar mejores decisiones:** Tiene capacidad para generar, analizar y distribuir datos con mayor velocidad, siendo además más cuantiosos y variados. Tras analizar esta mayor cantidad de datos disponibles, se pueden tomar decisiones de forma más eficiente y fiable (Evans, 2011).
- **Reducción de costes:** La aplicación del IOT en las industrias permite optimizar el uso de recursos, así como mejorar el rendimiento y aumentar la productividad (Mora Peralta & Urrego Gaitán, 2018).
- **Ahorro de tiempo:** Muchas de las labores se pueden dejar en manos de dispositivos interconectados, ya que las pueden realizar de manera automatizada. Ello nos permite ahorrar tiempo al delegar en estos dispositivos ciertas funciones (Sepúlveda Giménez, 2019).
- **Minimiza el error humano:** Las personas pueden cometer errores que pueden evitarse con sistemas automatizados (Mora Peralta & Urrego Gaitán, 2018).
- **Coste y necesidad de inversión:** Para poder implementar o utilizar dispositivos IOT es necesario realizar una inversión, que será mayor o menor en función de dispositivo que se trate. En ocasiones puede requerir también

inversión para su mantenimiento, además del coste de adquisición (Sepúlveda Giménez, 2019).

#### 2.2.4. Aplicaciones del IOT

A continuación, se describen diferentes ámbitos en los que se está aplicando el IOT.

##### 2.2.4.1 Ciudad inteligente (smart city)

Se conoce como ciudad inteligente o smart city al espacio urbano con infraestructuras, redes y plataformas inteligentes, capaz de comprender lo que está pasando en dicho espacio a través de sensores y actuadores, pudiendo ser estos las personas y sus teléfonos móviles (Fundación Telefónica, 2011). Se trata de una ciudad que utiliza las tecnologías de la información y la comunicación para ofrecer servicios públicos más interactivos y eficientes. La ciudad inteligente posibilita la realización de mejoras en los procesos de la ciudad, habilita nuevos modelos de negocio, constituye una plataforma para la innovación y permite mejorar el bienestar de la sociedad y su entorno. En el ámbito de la ciudad inteligente se pueden realizar concretamente las siguientes aplicaciones:

- **Servicios públicos:** se trata de sistemas inteligentes como el alumbrado público o la recogida de basura, para que funcionen automáticamente según ciertas condiciones (Alcaraz, 2014).
- **Tráfico y gestión de vehículos:** se puede implementar un sistema de control de tráfico inteligente para evitar el problema de las grandes retenciones que se generan. Reuniendo datos de sensores, cámaras, semáforos y de los vehículos en circulación se puede determinar, por ejemplo, la duración de las luces de los semáforos o realizar desvíos convenientes para evitar atascos (Alcaraz, 2014). Otro ejemplo muy conocido es el sistema que detecta las plazas ocupadas y libres en los parkings (Sepúlveda Giménez, 2019).
- **Regulación medioambiental:** se puede prevenir la contaminación detectando infracciones a través de sensores conectados con los que se obtenga información de determinados indicadores como la calidad del aire, del suelo, del agua o los niveles de contaminación. Y de esta manera poder controlar el cumplimiento de las normativas medioambientales (Alcaraz, 2014).

##### 2.2.4.2 Vehículos inteligentes (smart vehicles)

Consiste en sensores que miden e indican los niveles de distintos parámetros de los vehículos, como el nivel y calidad del aceite o la presión del aire en los neumáticos. Estos datos pueden ser enviados a los fabricantes o concesionarios para disponer de información más precisa y ofrecer un servicio de atención al cliente más eficiente. También los vehículos pueden dar aviso sobre la necesidad de realizar algún tipo de mantenimiento (Alcaraz, 2014). Los automóviles actuales tienen múltiples funciones que controlan el funcionamiento del motor, las medidas de seguridad, etc. (Evans, 2011).

##### 2.2.4.3 Salud inteligente (smart healthcare)

Son dispositivos destinados a mejorar la salud de los ciudadanos, así como al tratamiento, análisis y disponibilidad de los datos clínicos (Ros Gil, 2019). Algunos ejemplos serían aquellos destinados a atención y vigilancia sanitaria, prevención, agilización de la recopilación de información sobre salud de pacientes, prevención más eficaz e inmediata mediante alertas de riesgos, etc. (Díaz de León Castañeda, 2019).

Con el uso de este tipo de sensores, se pueden monitorear diversos signos vitales (como el ritmo cardiaco, el nivel de azúcar, etc.) y la información recogida a través de

estos se envía a profesionales para que puedan analizarla y realizar un seguimiento y tratamiento personalizado y más eficiente. Ello facilita la detección de irregularidades y ayuda a prevenir accidentes y/o enfermedades. Destaca también su uso para el cuidado de personas mayores mediante sensores de movimiento (Alcaraz, 2014).

#### 2.2.4.4 Agricultura inteligente (smart farming)

Consiste en aplicar la tecnología a la agricultura, de manera que posibilita la medición de determinados indicadores, como las condiciones del suelo (humedad, temperatura), la monitorización de plantas o el control de plagas. Gracias a esto, el agricultor tiene mayor conocimiento sobre su cultivo, pudiendo ahorrar tanto recursos hídricos como esfuerzos (Ros Gil, 2019). De esta forma se puede controlar la producción más eficientemente, ya que se pueden detectar problemas y tomar decisiones acordes.

#### 2.2.4.5 Industria y comercio inteligente (smart industry)

En el ámbito de la producción, comercialización y distribución de bienes y servicios suele emplearse de las siguientes formas:

- **Control de inventario:** realización de controles más precisos y de manera automatizada gracias a mecanismos que contienen cada elemento del stock, como por ejemplo las etiquetas con sistema RFID. De esta manera se reduce tanto el tiempo de búsqueda como los errores humanos en dicha tarea (Alcaraz, 2014).
- **Control del proceso de producción:** al ubicar sensores en las máquinas que se utilizan en el proceso de producción, se puede obtener información sobre si se produce algún fallo o si se requiere algún tipo de revisión o mantenimiento (Alcaraz, 2014). Existen dispositivos que puede detectar automáticamente y analizar muy rápido gran cantidad de parámetros, permitiendo tomar medidas de manera anticipada y de forma más flexible (Rayes & Salam, 2017).
- **Análisis del comportamiento de los consumidores:** la información que los dispositivos pueden recopilar a través de su uso es útil para conocer el comportamiento de los consumidores, sus gustos y/o necesidades. Ello proporciona información de gran valor para las empresas, ya que pueden conocer mejor a sus clientes y tomar decisiones más acertadas (Alcaraz, 2014). Además, esto permite mostrarles contenido más afín al perfil del que se trate y generar publicidad más especializada a cada usuario.

#### 2.2.4.6 Hogar inteligente (smart home)

Un hogar inteligente (smart home) es un hogar que contiene dispositivos u objetos inteligentes que recolectan y generan información sobre su uso y entorno. Estos se pueden controlar, ajustar a nuestras preferencias, así como configurarlos para que funcionen de manera autónoma (Alcaraz, 2014). Todo ello se puede realizar a través de aplicaciones en nuestros teléfonos móviles, ordenadores, etc., los cuales, nos permiten también ejecutar otras funciones, como ver el estado actual de los dispositivos y recibir notificaciones.

De entre todos los ámbitos de aplicación del IOT, este es en el que se centra el estudio empírico realizado en el capítulo 3. Es por ello que, en el siguiente apartado, se profundiza en mayor medida en el concepto de smart home, sus principales características, las diferentes categorías de dispositivos existentes, así como las ventajas o inconvenientes que estos pueden conllevar.

## 2.2.5. Smart home

### 2.2.5.1 Concepto

Como se acaba de señalar, un smart home contiene dispositivos inteligentes que generan y recopilan datos e información sobre su funcionamiento y sobre el entorno en el que se desenvuelven. Se trata, por tanto, de dispositivos de uso doméstico que ofrecen nuevas posibilidades mediante la conexión a Internet y cuyo objetivo es mejorar los distintos aspectos de la calidad de vida de los hogares (Mora Peralta & Urrego Gaitán, 2018). Un ejemplo muy conocido son las smart tv (televisiones inteligentes) a través del cual podemos acceder a Internet o enviar contenido desde el móvil. Los dispositivos de smart home pueden analizar y aprender de los hábitos de sus usuarios, las preferencias y las condiciones (como el clima, día de la semana, hora) para autoajustarse cuando sea necesario (Alcaraz, 2014).

La tecnología constituye el núcleo central de los hogares inteligentes, formada por componentes de hardware y software, incluidos sensores y electrodomésticos. Los sensores se integran en los electrodomésticos a través de sistemas inalámbricos y cableados. Los dispositivos totalmente automatizados tienen el potencial de mejorar la calidad de vida y fomentar la vida independiente de los residentes (Orwat, Graefe, & Faulwasser, 2008).

El hogar inteligente está equipado, por tanto, con múltiples dispositivos que pueden cooperar entre sí como un sistema homogéneo (Reinisch, Kofler, Iglesias, & Kastner, 2011). De esta manera se permite a los usuarios controlar remotamente los electrodomésticos y otros dispositivos, regular el consumo de energía y disminuir la carga de las actividades cotidianas del hogar (Amiribesheli, Benmansour, & Bouchachia, 2015).

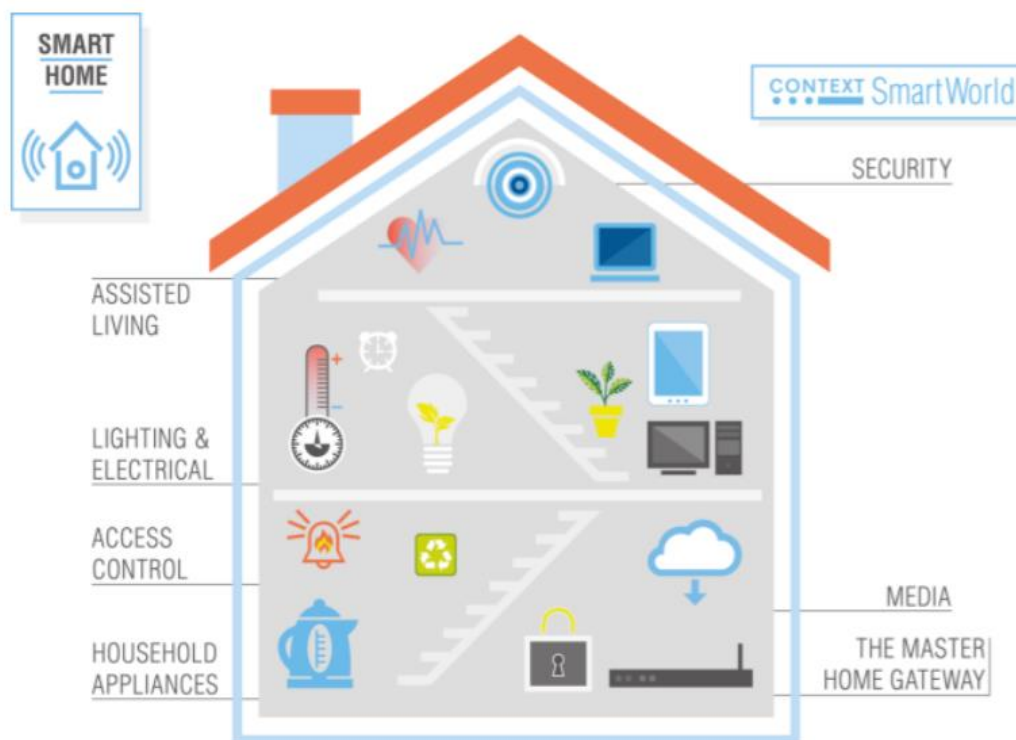


Figura 2.6. Visualización hogar inteligente  
Fuente: (Context, 2016)

### 2.2.5.2 Categorías de dispositivos smart home

El mercado actual ofrece gran variedad de dispositivos inteligentes, los cuales tienen mayor o menor grado de presencia en el hogar dependiendo de las prioridades de sus ocupantes (Muñoz Boza, 2019). A continuación, se muestra una clasificación de los dispositivos inteligentes para el hogar que se pueden encontrar en el mercado, en función del tipo de dispositivo y de las funciones que proporcionan (Marikyan, Papagiannidis, & Alamanos, 2019). En la Tabla 2.2 se incluyen ejemplos de cada una de estas categorías.

- **Asistentes de voz:** Son dispositivos que tienen la capacidad de responder a las indicaciones que se le hagan mediante la voz. Estos ofrecen una amplia variedad de servicios, desde indicar el tiempo que hará un cierto día hasta enviar contenidos solicitados a la televisión o reproducir música.
- **Electrodomésticos:** Se trata de dispositivos de uso doméstico que añaden nuevas posibilidades a los electrodomésticos clásicos, ya que aprovechan la conexión a Internet (Alcaraz, 2014). Un ejemplo pueden ser los frigoríficos que nos avisan de la fecha de caducidad de los alimentos o para hacer la compra.
- **Ocio y entretenimiento:** Son aquellos dispositivos que ofrecen infinidad de utilidades. A través de estos dispositivos se pueden controlar otros dispositivos de los que aquí se recogen. Un ejemplo muy conocido son las smart tv (televisores inteligentes) a través del cual podemos acceder a Internet o enviar contenido desde el móvil (Alcaraz, 2014).
- **Accesorios y wearables:** Se trata de accesorios o incluso ropa, que tienen incorporado algún tipo de sensor para realizar mediciones de ciertas variables de rendimiento como pueden ser la velocidad, la distancia recorrida, etc. Uno de los usos más habituales es el seguimiento de la forma física (Muñoz Boza, 2017).
- **Sonido:** Son dispositivos de reproducción de música que permiten ser controlados a cierta distancia, a través de otros dispositivos. Facilitan, por ejemplo, el envío de canciones, su reproducción, su pausa y el cambio de canción.
- **Climatización:** se puede programar su funcionamiento a través de otros dispositivos como los smartphones. Pueden aprender de nuestros hábitos y de ciertas condiciones como el clima, día de la semana o la hora y autoajustarse cuando sea necesario para conectar o regular el aire acondicionado o la calefacción (Alcaraz, 2014).
- **Iluminación y ahorro de energía:** Se trata de dispositivos que pueden ser gestionados remotamente para programar el encendido, apagado, intensidad de la luz, etc.
- **Salud y atención sanitaria:** Posibilita a los sanitarios acceder a información sobre la salud de los pacientes, hacerles un seguimiento y prestar atención médica a distancia. Permite agilizar la atención a los ciudadanos en caso de necesidad, mediante la monitorización remota y el diagnóstico a distancia (Muñoz Boza, 2017).
- **Seguridad y vigilancia:** Se puede obtener información en tiempo real desde cualquier lugar sobre el estado de dispositivos de vigilancia conectados que se encuentren en el domicilio. De esta manera, es posible saber si las luces están encendidas o apagadas, visualizar imágenes, recibir alertas en caso de robo, etc. Esta información puede evitar que se produzcan accidentes y tomar medidas de una forma inmediata y automatizada (Alcaraz, 2014).
- **Detectores y sensores:** Son dispositivos que pueden detectar ciertas señales o emisiones, como fugas de agua, humos, o el movimiento de personas.



Categorías	Productos
Asistentes de voz	Alexa Echo, Google Home, Apple Homepod
Electrodomésticos	Lavavajillas, frigoríficos, lavadoras, aspiradoras
Ocio y entretenimiento	Smartphone, smart tv, chromecast, fire stick
Accesorios / wearables	Smartwatch, dispositivos fitness
Sonido	Altavoces, auriculares
Climatización	Termostato, humidificador, aire acondicionado, estaciones de Meteorología
Iluminación y ahorro energético	Lámparas, bombillas, interruptores, enchufes, temporizadores
Salud y atención sanitaria	Monitoreo del sueño, medición de signos vitales
Seguridad y vigilancia	Cámaras WIFI, cámaras para bebés, alarmas, cerraduras inteligentes
Detectores y sensores	Detectores de humo, detectores de agua, sensores de movimiento, sensores para puertas y ventanas

Tabla 2.2. Clasificación de dispositivos inteligentes para el hogar

Fuente: Elaboración a través de (Context, 2016), (Marikyan, Papagiannidis, & Alamanos, 2019) y (Sovacool & Furszyfer Del Rio, 2020).

### 2.2.5.3 Ventajas del uso de dispositivos smart home

En este apartado se muestra un listado de las ventajas que puede ofrecer o que se pueden derivar del uso de dispositivos de smart home:

- **Información en tiempo real:** Es posible realizar un seguimiento y obtener información en tiempo real y actualizada (Huerta, 2018) sobre el estado de los objetos conectados que estén en el domicilio, desde cualquier lugar en que nos encontremos. De esta manera, se puede saber si las luces están encendidas o apagadas, visualizar imágenes, etc. Esta información podría evitar que se produzcan accidentes ya que nos permiten tomar medidas de una forma inmediata y automatizadas (Alcaraz, 2014).
- **Proporciona comodidad:** La automatización de los hogares permiten ajustar algunos aspectos en función de nuestras preferencias, para así proporcionarnos un entorno más agradable y cómodo (Hera Pérez, 2018). Como por ejemplo dispositivos inteligentes de regulación de la temperatura.
- **Mejora la calidad de vida:** los dispositivos de smart home permiten a los usuarios tener una mejor calidad de vida, facilitando la realización de ciertas tareas cotidianas y disminuyendo así la carga o el esfuerzo a realizar (Gantiva Henao, 2020).
- **Mejora y facilita la comunicación:** Permiten socializar y crear redes entre personas ya sea en ámbito profesional como personal. Además puede ayudar a superar sentimientos de depresión o aislamiento (Sovacool & Furszyfer Del Rio, 2020).
- **Gestión del uso de la energía y sostenibilidad medioambiental:** los dispositivos de smart home permiten regular el consumo eléctrico, facilitando el ahorro de energía y reduciendo la contaminación ambiental (Hera Pérez, 2018).

- **Mejor control del hogar:** Se puede obtener información en tiempo real desde cualquier lugar en que nos encontremos sobre el estado de objetos conectados que se encuentren en el domicilio. De esta manera, es posible saber si las luces están encendidas o apagadas, visualizar imágenes, etc. Esta información podría evitar que se produzcan accidentes ya que nos permiten tomar medidas de una forma inmediata y automatizadas (Alcaraz, 2014). Estos dispositivos pueden ser ajustados a nuestras necesidades y nos permiten conocer el estado actual de cada uno de ellos independientemente de donde nos encontremos (Marikyan, Papagiannidis, & Alamanos, 2019).
- **Permiten preparar la llegada al hogar:** Este aspecto está relacionado con el anterior, ya que al ofrecer un mejor control del hogar, estos dispositivos nos permiten prepararlo para cuando lleguemos a él. Por ejemplo, se puede programar el encendido del aire acondicionado aun no estando en casa, propiciando que, cuando se llegue, una estancia ya se encuentre a una temperatura agradable (Marikyan, Papagiannidis, & Alamanos, 2019).
- **Mejora la seguridad del hogar:** Los dispositivos de smart home pueden detectar cuando se producen determinados hechos, evitando que se produzcan ciertos riesgos y accidentes (Sovacool & Furszyfer Del Rio, 2020). Por ejemplo, nos pueden avisar a distancia de que la calefacción se ha quedado encendida, o de que hay humo dentro de la casa.
- **Ocio y entretenimiento más accesibles:** Proporcionan formas más fáciles de escuchar música o ver películas, entre otros muchos aspectos de ocio y entretenimiento (Sovacool & Furszyfer Del Rio, 2020). Por ejemplo, se puede pedir a los asistentes de voz que reproduzcan música o envíen algún contenido a la televisión.
- **Mejora otras experiencias:** Un ejemplo claro en este sentido son las nuevas formas de compra (Sovacool & Furszyfer Del Rio, 2020). Hay dispositivos inteligentes que son capaces de identificar cuándo se necesita hacer pedidos de ciertos productos o que se pueden configurar de manera que cada cierto tiempo realicen ciertas compras.

#### 2.2.5.4 Inconvenientes del uso de dispositivos smart home

En este apartado se muestra un listado de los inconvenientes que puede ofrecer o que se pueden derivar del uso de dispositivos de smart home:

- **Privacidad:** Estamos rodeados de objetos conectados y a veces podemos ignorar qué tipo de información se está recolectando sin nuestro consentimiento expreso. En algunos casos, podría tratarse de información sensible no pensada para ser compartida, como conversaciones privadas, datos bancarios, etc. (Alcaraz, 2014). La capacidad de los hogares inteligentes para recopilar y almacenar una gran cantidad de datos privados puede plantear preocupaciones éticas de privacidad en este sentido (Marikyan, Papagiannidis, & Alamanos, 2019).
- **Seguridad:** si no se poseen protocolos de transmisión seguros y la información que se está enviando no está encriptada, dicha información podría ser intervenida y personas no autorizadas podrían acceder a datos que, en muchos casos, están guardados en la nube (Díaz Fernández, 2019).
- **Dependencia de tecnología y electricidad:** Estos dispositivos necesitan una conexión a Internet y electricidad, por lo que la mayoría de ellos dejarían de funcionar con un apagón eléctrico. Esta dependencia de la tecnología requiere que las distintas partes que la componen trabajen de manera conjunta (Sovacool & Furszyfer Del Rio, 2020).
- **Complejidad:** Estos dispositivos pueden ser percibidos como no son fáciles de usar o poco intuitivos (Sovacool & Furszyfer Del Rio, 2020). Hay personas a las

que les cuesta más entender cómo se utiliza este tipo de tecnología frente a una más tradicional no inteligente.

- **Miedo a las nuevas tecnologías:** Hay personas pueden ser reacias a los cambios y resistirse a la aceptación de este tipo de dispositivos tecnológicos (Marikyan, Papagiannidis, & Alamanos, 2019).
- **Obsolescencia:** Se refiere a la velocidad de la innovación y la rapidez con la que se generan nuevos modelos (Sovacool & Furszyfer Del Rio, 2020). La necesidad de actualización de estos dispositivos puede hacer que estos se vuelvan obsoletos y obliguen a adquirir una nueva versión para el hogar.
- **Hacen a los miembros del hogar más perezosos:** Es la contrapartida a la comodidad. Los dispositivos de smart home nos pueden llegar a ofrecer tal cantidad de facilidades y tareas que se pueden delegar en ellos, que los miembros de un hogar pueden volverse más descuidados o perezosos.
- **Aislamiento social:** Se produce cuando las personas se sumergen tanto en el empleo de los dispositivos inteligentes, que casi no tienen contacto con otras personas o no más allá de una pantalla.



## CAPÍTULO 3. ESTUDIO EMPÍRICO

El estudio empírico se ha basado en la realización de una encuesta a través de un cuestionario online. La finalidad es conocer el punto de vista de los consumidores y potenciales usuarios de la tecnología doméstica inteligente que residen en España. Este enfoque centrado en el consumidor permite obtener información relevante sobre cuáles son los aspectos que valoran, para así poder satisfacer a los segmentos de mercado que se puedan identificar (Marikyan, Papagiannidis, & Alamanos, 2019). En los diferentes apartados de este capítulo se definen el tipo de muestreo utilizado, el método de recolección de datos los resultados obtenidos, así como los estadísticos explicativos utilizados.

El presente estudio se desarrolla en línea con otros estudios previos realizados en este ámbito, como los de Context (2016), Marikyan, Papagiannidis, & Alamanos (2019) y Sovacool & Furszyfer Del Rio (2020). Estos estudios se han tomado como base para la elaboración de los distintos ítems que componen el cuestionario y nos permitirán hacer algunas comparaciones con los resultados obtenidos en el presente trabajo.

### 3.1. Tipo de muestreo: muestreo no probabilístico por conveniencia

Se ha llevado a cabo una técnica de muestreo no probabilístico por conveniencia, ya que no tenemos acceso a una lista completa de los individuos que conforman la población. En este tipo de muestreo se selecciona a los individuos que están disponibles, es decir, a los que se pueden acceder y que se sabe que pertenecen a la población de interés (Ochoa, 2015).

El universo objeto de estudio está formado por la población que reside en territorio español, para garantizar la homogeneidad de la muestra y de los datos obtenidos que serán analizados. A continuación, se muestra la ficha técnica de la encuesta, en la que se resumen las diversas características de esta:

Ámbito geográfico	España
Tipo de encuesta	Cuestionario online
Método de muestreo	No probabilístico por conveniencia
Fecha de trabajo de campo	Mayo 2020
Tamaño de la muestra conseguido	311 personas

Tabla 3.1. Ficha técnica de la encuesta

*Fuente: Elaboración propia*

### 3.2. Cuestionario y proceso de recolección de datos.

Como método de recolección de datos se utilizó un cuestionario online, el cual se presenta en el Anexo 1. Está formado por una presentación a su inicio, seguido de 9 preguntas. Las primeras 3 preguntas se realizan para obtener datos personales e identificar el perfil sociodemográfico de los usuarios. Posteriormente, se plantean a los encuestados tres cuestiones dicotómicas (Sí/No) sobre si conocen el concepto de Smart Home, si les interesan este tipo de productos, así como si tienen pensado adquirirlos. Las siguientes 6 preguntas se realizan para obtener información relevante

para analizar la perspectiva de los usuarios del smart home. De este modo, se les pregunta si conocen y/o poseen diversas modalidades de dispositivos asociados a esta tecnología. Por último, se solicita a los encuestados que señalen su grado de acuerdo o desacuerdo sobre diversas afirmaciones relacionadas con ventajas e inconvenientes asociados al Smart Home. La escala de puntuación empleada para ello es una Lickert de 5 puntos con los siguientes atributos: 1 (“muy en desacuerdo”), 2 (“en desacuerdo”), 3 (“indiferente”), 4 (“de acuerdo”) y 5 (“totalmente de acuerdo”).

El cuestionario se planteó como una encuesta estructurada en la que todas las preguntas son cerradas. Esto facilita la respuesta por parte de los usuarios, así como la recolección de los datos. Para la elaboración del cuestionario se utilizó Google Forms (Formularios de Google). Esta herramienta permite crear formularios de manera sencilla, y facilita la visión de los resultados obtenidos, a partir de las respuestas de los encuestados, de una forma rápida mediante representación gráfica. Además, ofrece la posibilidad de obtener los datos en un archivo Excel sobre el que poder realizar el cálculo de estadísticos.

Se envió el enlace al cuestionario online a través de distintos medios de difusión, como correo electrónico, WhatsApp, LinkedIn, Twitter y Facebook. La encuesta se llevó a cabo entre los días 22 y 26 de mayo de 2020, es decir, durante 5 días. El viernes 22 de mayo fue el primer día en que se dio la difusión al cuestionario, obteniéndose las primeras respuestas. Los días 23 y 24 se obtuvieron muy pocas respuestas en comparación con el 22, pudiéndose deber al hecho de ser fin de semana. Los días 25 (lunes) y 26 (martes) se obtuvieron, con diferencia, el mayor número de respuestas tras una segunda ronda de difusión a través de los mismos medios comentados.

En total, el cuestionario se envió de forma directa a unas 200 personas, principalmente a través WhatsApp. Estas personas, a su vez, pueden haberla compartido con otras personas. Además, el link al cuestionario online se compartió en distintas redes sociales, de manera que es difícil precisar el número exacto de encuestas enviadas y la consiguiente tasa de respuesta. En cualquier caso, partiendo del número de personas a las que se ha enviado de forma directa y viendo el número final de encuestas recibidas, se podría decir que la tasa de respuesta ha sido bastante positiva. El número de personas que completaron la encuesta asciende a 315, aunque la muestra final se redujo a 311, ya que 4 de ellas no pertenecían a la población objeto de estudio, al residir fuera de España.

Como se verá en el siguiente apartado, en la muestra final destaca una mayoría de usuarios con edades comprendidas entre 18-35 años, principalmente antiguos compañeros de clase (estudiantes universitarios y graduados). No obstante, también se ha pasado el cuestionario a personas de otro ámbito más profesional, fundamentalmente a través de contactos creados a través de LinkedIn.

En la Tabla 3.2 se incluye un listado de todas las variables incluidas en el cuestionario, incluyendo su codificación de cada a la posterior explotación de los resultados, realizada a partir de los informes de Google Forms y del software SPSS.

Descripción		Código
Seleccione su franja de edad		V01
Señale su nivel más alto de estudios		V02
¿Conoce este concepto de smart home?		V03
¿Le interesan los productos de smart home?		V04
¿Tiene pensado comprar productos para hacer su hogar más inteligente?		V05
Señale cuáles de los siguientes dispositivos de Smart home (teniendo en cuenta la definición anterior) no conoce y cuáles conoce y/o posee:	[Asistentes de voz inteligentes (alexa, Google Home...)]	V06
	[Seguridad y vigilancia inteligente (cámaras, alarmas, cerraduras...)]	V07
	[Climatización inteligente (termostato, humidificador, aire acondicionado...)]	V08
	[Iluminación y ahorro energético inteligente (lámparas, bombillas, interruptores...)]	V09
	[Detectores y sensores inteligentes (de humo, de movimiento...)]	V10
	[Salud y atención sanitaria inteligente (monitoreo del sueño, medición de signos vitales...)]	V11
	[Electrodomésticos inteligentes (frigoríficos, lavadoras, aspiradoras...)]	V12
	[Ocio y entretenimiento inteligente (smartphone, smart tv, chromecast, fire stick...)]	V13
	[Accesorios y wearables inteligentes (smartwatch, dispositivos fitness...)]	V14
	[Sonido inteligente (altavoces, auriculares...)]	V15
Indique el grado de acuerdo con las siguientes afirmaciones sobre los dispositivos Smart home:	[Permiten tener un mejor control del hogar (electrodomésticos, calefacción ...)]	V16
	[Permiten gestionar mejor el uso de la energía]	V17
	[Permiten mejorar la seguridad del hogar]	V18
	[Proporcionan mayor comodidad]	V19
	[Mejoran la calidad de vida]	V20
	[Hacen el ocio y entretenimiento más accesible]	V21
	[Facilitan la comunicación]	V22
	[Mejoran la experiencia de compra]	V23
	[Preparan mejor la llegada al hogar]	V24
	[Facilitan el ahorro de tiempo]	V25
	[Son difíciles de usar]	V26
	[Presentan problemas de privacidad]	V27
	[Tienen un coste elevado]	V28
	[Hacen al hogar más dependiente de la tecnología y la electricidad]	V29
	[Tienen problemas de obsolescencia]	V30
	[Hacen a los miembros del hogar más perezosos]	V31
	[Provocan aislamiento social]	V32

Tabla 3.2. Variables empleadas en el estudio empírico

Fuente: Elaboración propia

### 3.3. Resultados obtenidos

#### 3.3.1. Perfil del encuestado: características sociodemográficas

##### 3.3.1.1 Franjas de edad

315 respuestas

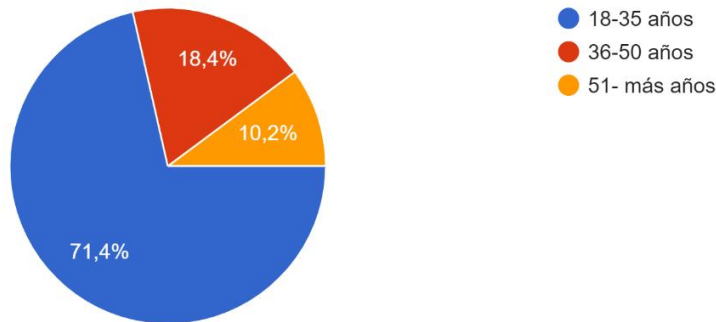


Figura 3.1. Franjas de edad

Fuente: Elaboración propia a través de Google Forms

La mayoría de las personas que conforman la muestra tienen entre 18 y 35 años, representando un 71,4% del total. Esto puede deberse, tal y como se ha comentado en el apartado 3.2, debido al perfil al que fundamentalmente se ha enviado el cuestionario de forma directa, formado por personas de esta franja de edad. Las edades comprendidas entre 36 y 50 años representan un 18,4%, lo que también está relacionado con lo comentado en el apartado 3.2. En este caso, se trata sobre todo de personas a las que se ha enviado el cuestionario en un ámbito más profesional. Por último, los mayores de 50 años representan un 10,2%.

##### 3.3.1.2 Nivel de estudios

315 respuestas

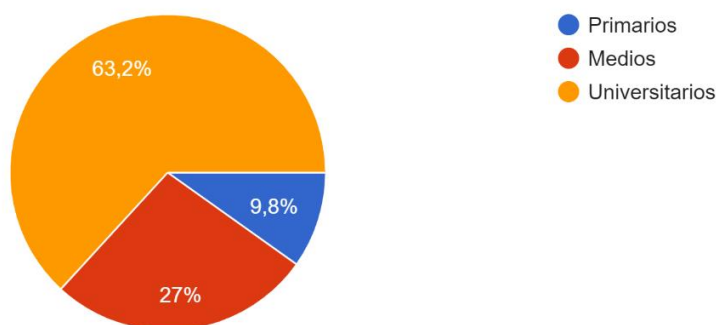


Figura 3.2. Niveles de estudio

Fuente: Elaboración a través de Google Forms

La mayor parte de los encuestados tienen estudios universitarios, siendo un 63,2% del total. A este nivel le siguen los estudios medios, con un 27%, y finalmente los estudios primarios, con un 9,8%. De nuevo, ello puede deberse, al igual que en el subapartado anterior, por el perfil principal al que se ha enviado el cuestionario de manera directa, formado en buena parte por antiguos y actuales compañeros de clase.



### 3.3.1.3 Residencia en España

315 respuestas

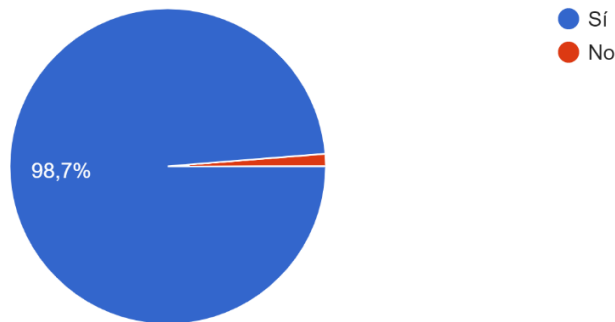


Figura 3.3. Residencia en España

Fuente: Elaboración propia a través de Google Forms

Casi la totalidad de los encuestados residen en España (98,7%). Solo un 1,3% de los encuestados (4 personas del total) no residen en España. Como antes se explicó, estas personas no pertenecen a la población objeto de estudio y se han sacado de la muestra, por lo que, finalmente, el tamaño total de esta es de 311 personas.

### 3.3.2. Perspectiva del usuario. Estadísticos descriptivos

#### 3.3.2.1 ¿Conoce el concepto de smart home?

311 respuestas

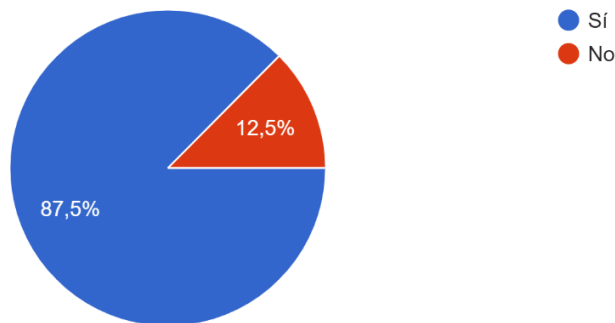


Figura 3.4. Conocimiento del concepto smart home

Fuente: Elaboración propia a través de Google Forms

Como se puede observar, la mayoría de los encuestados conoce el concepto de smart home, representando un 87,5% frente al 12,5% que no conocen el concepto. Por tanto, se observa que muy pocas personas manifiestan desconocer en qué consiste el smart home.

### 3.3.2.2 ¿Le interesan los productos smart home?

311 respuestas

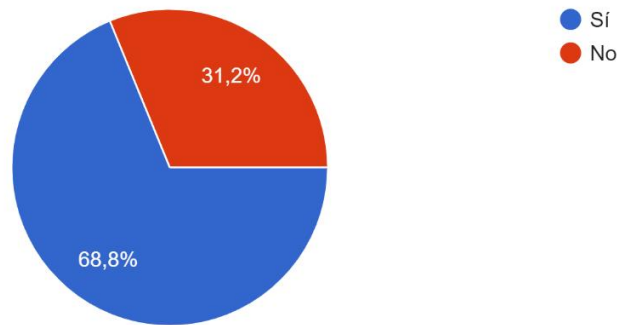


Figura 3.5. Interés sobre los productos de smart home

Fuente: Elaboración propia a través de Google Forms

Al 68,8% de las personas encuestadas le interesan los productos o dispositivos de smart home. Por el contrario, al 31,2% no le interesan. Por tanto, a la mayoría de los miembros de la muestra les llama la atención y tienen interés por este tipo de productos.

### 3.3.2.3 ¿Tiene pensado comprar productos para hacer su hogar más inteligente?

311 respuestas

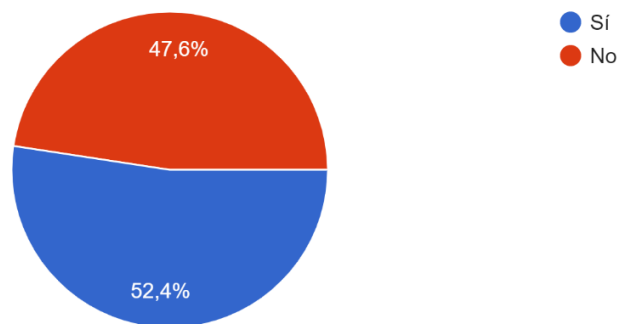


Figura 3.6. Intención de compra de productos smart home

Fuente: Elaboración propia a través de Google Forms

Un poco más de la mitad de los encuestados tiene pensado adquirir productos o dispositivos para hacer su hogar más inteligente, representando un 52,4%, mientras que el 47,6% no tiene pensado adquirir este tipo de productos. A priori, esta diferencia podría deberse a que las personas encuestadas ya poseen dispositivos actualmente y no tienen pensado adquirir nuevos a corto plazo. No obstante, dentro de ese 47,6% también pueden encontrarse las personas que se resisten a los cambios y a las nuevas tecnologías. Finalmente, también es posible que estas personas no tengan pensado adquirir estos productos por razones económicas, es decir, no los consideran de primera necesidad o no están dentro de sus prioridades. Hay que tener en cuenta que la muestra la conforman mayoritariamente personas con edades comprendidas entre 18 y 35 años, que en algunos casos pueden encontrarse en situación de dependencia económica o con escasos recursos propios.

### 3.3.2.4 Señale cuales de los siguientes dispositivos de Smart home no conoce y cuales conoce y/o posee.

El análisis de los resultados reflejados en las figuras 3.7 y 3.8 y en la Tabla 3.3 permite afirmar que todos estos dispositivos son altamente conocidos por parte de los miembros de la muestra. Adicionalmente, algunos de ellos, además de resultar conocidos, son poseídos por los encuestados, siendo a muy pocos los que resultan desconocidos. A continuación, se analizan con mayor detalle las distintas tendencias que se pueden observar, realizando tres agrupaciones a grandes rasgos para facilitar la explicación.

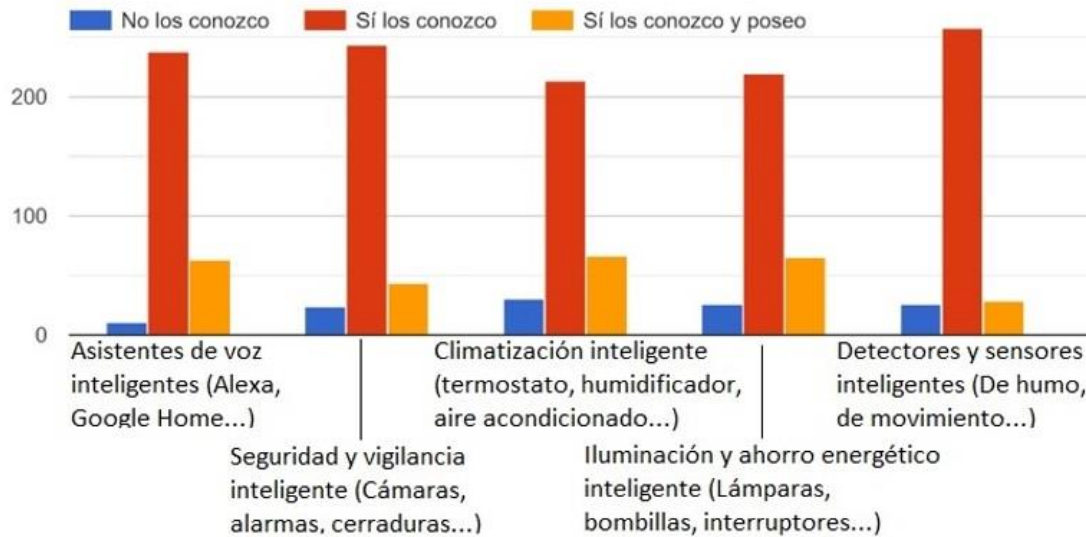


Figura 3.7. Desconocimiento, conocimiento y/o posesión de dispositivos smart home (parte 1)

Fuente: Elaboración propia a través de Google Forms

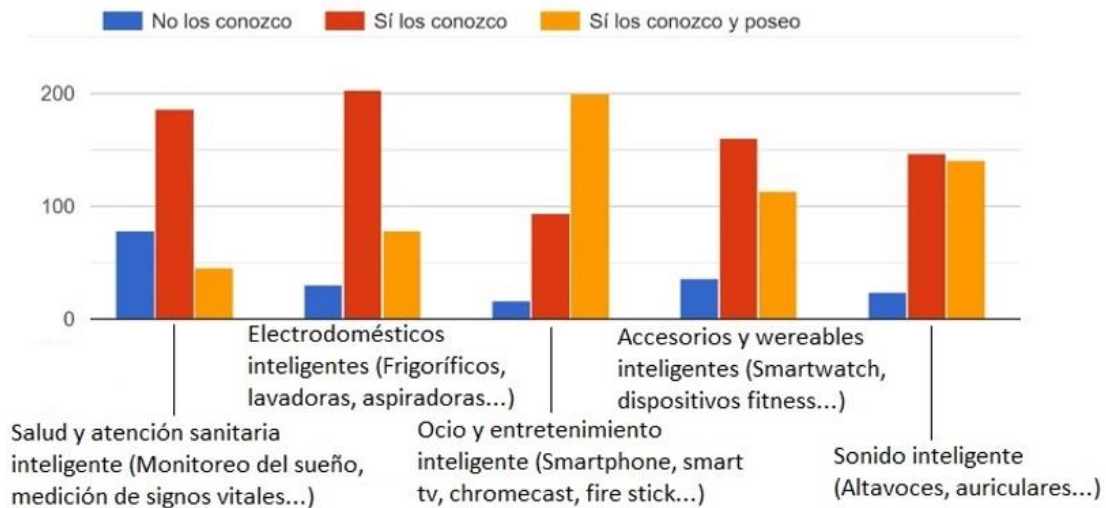


Figura 3.8. Desconocimiento, conocimiento y/o posesión de dispositivos smart home (parte 2)

Fuente: Elaboración propia a través de Google Forms

La primera agrupación incluiría a los asistentes de voz, los dispositivos de seguridad y vigilancia, los de climatización, iluminación y ahorro energético, los detectores y sensores, y los electrodomésticos inteligentes. Este grupo de dispositivos presenta unos resultados bastante similares. En todos ellos destaca el alto número de personas que conocen dichos tipos de dispositivos, seguidos de las que también los poseen. Por lo que respecta a los detectores y sensores inteligentes, observamos que son

dispositivos conocidos por la inmensa mayoría de los usuarios (82,6%), pero que presentan menores niveles de posesión (9%). Ello se explica quizás porque son un tipo de dispositivos que se utilizan frecuentemente en otros ámbitos, como por ejemplo en los comercios, lo que explica que muchas personas sepan de su existencia, pero su uso o aplicación es menos frecuente en los hogares.

También hay que destacar, dentro de esta primera agrupación, el caso de los electrodomésticos inteligentes, en el que están más igualados el número de personas que solo los conocen (65,3%) con las que los conocen y a la vez los poseen (25,1%). De hecho, dentro de esta primera categoría, son los que están más presentes en los hogares de los encuestados. Son dispositivos muy útiles y que pueden facilitar bastante la realización de ciertas tareas del hogar.

Señale cuáles de los siguientes dispositivos de Smart home (teniendo en cuenta la definición anterior) no conoce y cuáles conoce y/o posee:		Frecuencia	Porcentaje
V6: Asistentes de voz inteligentes (Alexa, Google Home...)	No los conozco	10	3,2
	Sí los conozco	237	76,2
	Sí los conozco y poseo	64	20,6
	Total	311	100,0
V7: Seguridad y vigilancia inteligente (cámaras, alarmas, cerraduras...)	No los conozco	24	7,7
	Sí los conozco	243	78,1
	Sí los conozco y poseo	44	14,1
	Total	311	100,0
V8: Climatización inteligente (termostato, humidificador, aire acondicionado...)	No los conozco	30	9,6
	Sí los conozco	214	68,8
	Sí los conozco y poseo	67	21,5
	Total	311	100,0
V9: Iluminación y ahorro energético inteligente (lámparas, bombillas, interruptores...)	No los conozco	26	8,4
	Sí los conozco	220	70,7
	Sí los conozco y poseo	65	20,9
	Total	311	100,0
V10: Detectores y sensores inteligentes (de humo, de movimiento...)	No los conozco	26	8,4
	Sí los conozco	257	82,6
	Sí los conozco y poseo	28	9,0
	Total	311	100,0
V11: Salud y atención sanitaria inteligente (monitoreo del sueño, medición de signos vitales...)	No los conozco	79	25,4
	Sí los conozco	186	59,8
	Sí los conozco y poseo	46	14,8
	Total	311	100,0
V12: Electrodomésticos inteligentes (frigoríficos, lavadoras, aspiradoras...)	No los conozco	30	9,6
	Sí los conozco	203	65,3
	Sí los conozco y poseo	78	25,1
	Total	311	100,0
V13: Ocio y entretenimiento inteligente (smartphone, smart tv, chromecast, fire stick...)	No los conozco	17	5,5
	Sí los conozco	94	30,2
	Sí los conozco y poseo	200	64,3
	Total	311	100,0
V14: Accesorios y wearables inteligentes (smartwatch, dispositivos fitness...)	No los conozco	36	11,6
	Sí los conozco	161	51,8
	Sí los conozco y poseo	114	36,7
	Total	311	100,0
V15: Sonido inteligente (altavoces, auriculares...)	No los conozco	24	7,7
	Sí los conozco	147	47,3
	Sí los conozco y poseo	140	45,0
	Total	311	100,0

Tabla 3.3. Desconocimiento, conocimiento y/o posesión de dispositivos Smart home. Distribución de frecuencias y porcentajes.

Fuente: Elaboración propia

En un segundo grupo se podrían incluir los dispositivos inteligentes de salud y atención sanitaria. Como se puede observar en la figura 3.8 y en la tabla 3.3, este tipo de dispositivos presenta el mayor nivel de desconocimiento (un 25,4% de las personas de la muestra). Son un tipo de dispositivos cuya aplicación está restringida a un área muy concreta, por lo que las personas que nunca las hayan tenido que utilizar no tienen conocimiento de ellos.

La tercera y última agrupación serían los dispositivos inteligentes de ocio y entretenimiento, los accesorios y wereables inteligentes y los dispositivos de sonido. Presentan una tendencia distinta, que se caracteriza por haber un mayor número de personas que, además de conocerlos, también los poseen en comparación con los grupos anteriores. Asimismo, también hay una mayor similitud entre las personas que los conocen y las que además los poseen. Como se puede observar, los dispositivos de ocio y entretenimiento inteligente son los más presentes en los hogares (64,3%). Son, por tanto, los dispositivos más comunes y frecuentes, siendo pocas las personas que no disponen de uno (35,7%). Tras los de ocio y entretenimiento, los dispositivos que mayor número de personas poseen son los de sonido inteligente (45%), seguidos de los accesorios y wereables (36,7%). Se trata, en todos estos casos, de dispositivos también muy comunes y cuyo uso está muy generalizado, pudiéndose encontrar desde gamas más asequibles hasta otras más lujosas.

### 3.3.2.5 Indique el grado de acuerdo con las siguientes afirmaciones sobre los dispositivos smart home.

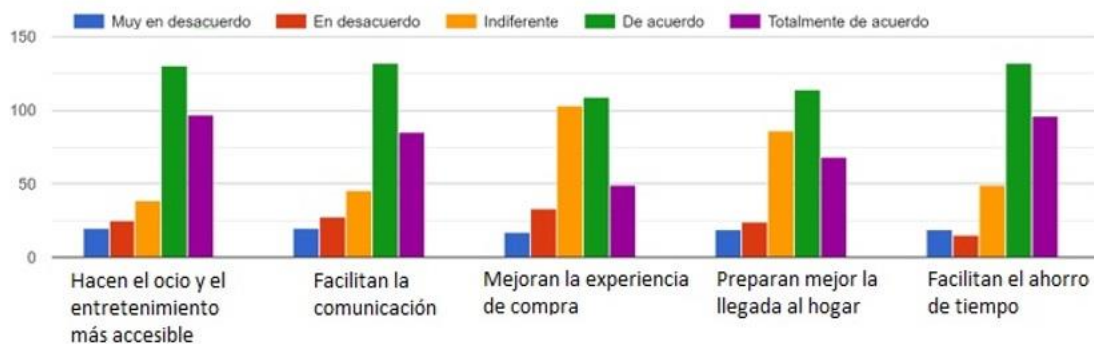


Figura 3.9. Ventajas de los dispositivos smart home (parte 1)

Fuente: Elaboración propia a través de Google Forms

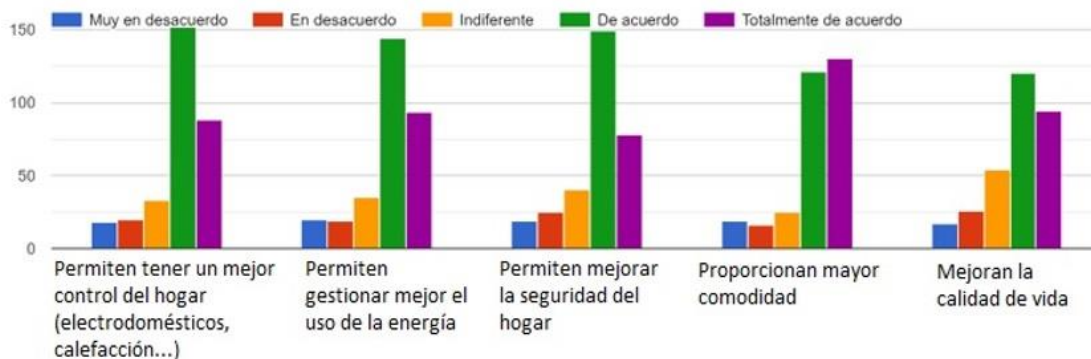


Figura 3.10. Ventajas de los dispositivos smart home (parte 2)

Fuente: Elaboración propia a través de Google Forms

	N	Mínimo	Máximo	Media
V16: Permiten tener un mejor control del hogar (electrodomésticos, calefacción ...)	311	1	5	3,87
V17: Permiten gestionar mejor el uso de la energía	311	1	5	3,87
V18: Permiten mejorar la seguridad del hogar	311	1	5	3,78
V19: Proporcionan mayor comodidad	311	1	5	4,05
V20: Mejoran la calidad de vida	311	1	5	3,80
V21: Hacen el ocio y entretenimiento más accesible	311	1	5	3,83
V22: Facilitan la comunicación	311	1	5	3,75
V23: Mejoran la experiencia de compra	311	1	5	3,45
V24: Preparan mejor la llegada al hogar	311	1	5	3,60
V25: Facilitan el ahorro de tiempo	311	1	5	3,87

Tabla 3.4. Ventajas de los dispositivos smart home. Estadísticos descriptivos

Fuente: *Elaboración propia*

Los resultados incluidos en las figuras 3.9 y 3.10 y en la tabla 3.4 muestran que la mayoría de las personas están de acuerdo o totalmente de acuerdo en lo que respecta a todas las afirmaciones propuestas. No hay ningún caso en donde sea mayoritaria la indiferencia o el desacuerdo. Es decir, la mayoría de las personas encuestadas están de acuerdo en que el uso de los dispositivos de smart home pueden ofrecernos este conjunto de ventajas o beneficios. Se podría decir que son aspectos que valoran a la hora de tomar decisiones sobre la compra y uso de estos productos.

Los dos casos en los que la opinión se acerca más a la indiferencia son la mejora de la experiencia de compra y la preparación de la llegada al hogar, con unos promedios de 3,45 y 3,6 puntos respectivamente. Por tanto, estos dos aspectos son, a priori, los que menos motivan a los usuarios a comprar dispositivos de smart home. En el extremo opuesto, podemos observar que el mayor grado de acuerdo se produce en la mayor comodidad que proporcionan (con un promedio de 4,05 puntos), seguido por el mayor control del hogar, la mejora de la seguridad del hogar y la mejor gestión del uso de la energía. El primero de ellos es presenta una respuesta mayoritaria de totalmente de acuerdo (5 puntos) y los demás una mayor frecuencia en la opción de acuerdo (4 puntos). A estos les siguen, por este orden: el ahorro de tiempo, la facilidad de comunicación, la mayor accesibilidad del ocio y el entretenimiento y la mejora de la calidad de vida.

### 3.3.2.6 Indique el grado de acuerdo con las siguientes afirmaciones sobre los dispositivos smart home: inconvenientes

La información que se puede extraer de las figuras 3.11 y 3.12 y de la tabla 3.5 permite, a grandes rasgos, identificar 3 tendencias:

En primer lugar, se puede observar como la mayoría de las personas están de acuerdo con las afirmaciones presentadas relacionadas con la dependencia de tecnología y electricidad, el coste elevado, los problemas de obsolescencia y los problemas de privacidad.

En segundo lugar, la mayoría de los encuestados están en desacuerdo con que los dispositivos de smart home sean difíciles de usar. Como se puede observar en la tabla 3.5, el grado de acuerdo sobre V26 (dificultad de uso) es medio-bajo (2,54), lo que implica que la dificultad media de uso percibida por los miembros en relación con estos



dispositivos es media-baja. Es posible que el elevado nivel de estudios de la mayoría de los encuestados guarde relación con ello. También influye la generación a la que pertenecen estas personas, es decir, la época en la que han nacido. En este sentido, las personas de entre 18 y 35 años, que son los que mayormente conforman la muestra, están mucho más familiarizadas con este tipo de tecnología desde su infancia.

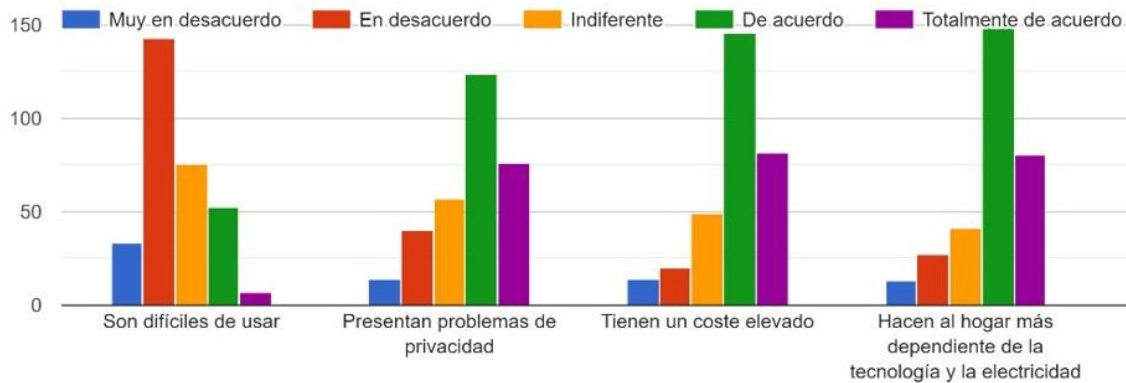


Figura 3.11. Inconvenientes de los dispositivos smart home (parte 1)

Fuente: Elaboración propia a través de Google Forms

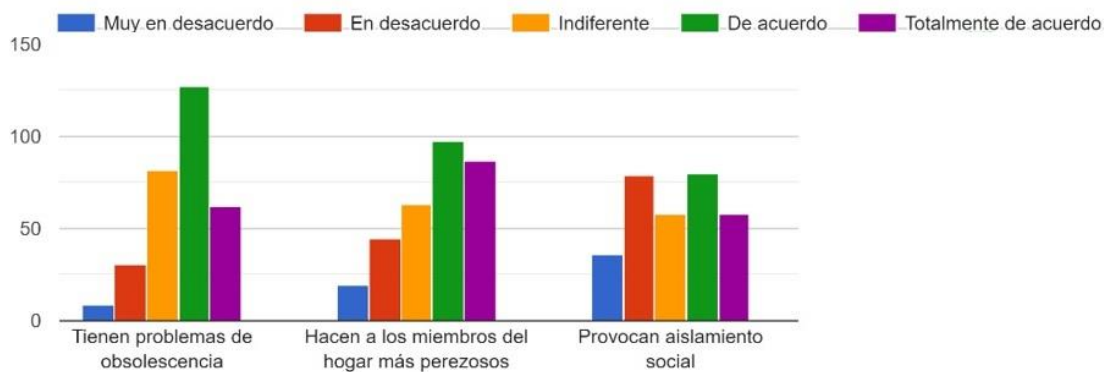


Figura 3.12. Inconvenientes de los dispositivos smart home (parte 2)

Fuente: Elaboración propia a través de Google Forms

	N	Mínimo	Máximo	Media
V26: Son difíciles de usar	311	1	5	2,54
V27: Presentan problemas de privacidad	311	1	5	3,67
V28: Tienen un coste elevado	311	1	5	3,84
V29: Hacen al hogar más dependiente de la tecnología y la electricidad	311	1	5	3,83
V30: Tienen problemas de obsolescencia	311	1	5	3,65
V31: Hacen a los miembros del hogar más perezosos	311	1	5	3,60
V32: Provocan aislamiento social	311	1	5	3,14

Tabla 3.5. Estadístico descriptivo 3

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, dos de los posibles inconvenientes planteados en esta pregunta del cuestionario presentan una mayor diversidad de opiniones. El primero está relacionado con el hecho de que los dispositivos de smart home hacen a los miembros del hogar más perezosos, aunque siguen destacando las personas que están de acuerdo y totalmente de acuerdo, frente a las que les es indiferente o están en desacuerdo. El segundo es el aislamiento social. En este caso se encuentran muy igualados el número de personas que están de acuerdo con las que no lo están.

### 3.3.3. Perspectiva del usuario. Estadísticos explicativos.

Las primeras 5 cuestiones planteadas en el formulario online (V1 a V5 en tabla 4), son variables categóricas que permiten analizar las diferencias presentadas por las submuestras resultantes al dividir la muestra principal en función de tales categorías. A continuación, se medirán esas diferencias con respecto a las variables planteadas a partir de una escala Likert de 1 a 5, es decir, aquellas que solicitan el grado de acuerdo con respecto a ciertas ventajas e inconvenientes de los dispositivos de smart home (V16 a V32 en tabla 4).

Cód. Variable	Descripción	Categorías
V1	Seleccione su franja de edad	18 – 35 años
		36 – 50 años
		50 años o más
V2	Señale su nivel más alto de estudios	Primarios
		Medios
		Universitarios
V3	¿Conoce este concepto de Smart home?	Sí
		No
V4	¿Le interesan los productos de Smart home?	Sí
		No
V5	¿Tiene pensado comprar productos para hacer su hogar más inteligente?	Sí
		No

Tabla 3.6. Variables categóricas empleadas en el análisis explicativo

*Fuente: Elaboración propia*

Se utilizará la prueba t de Student de muestras independientes para comparar las medias de dos grupos de casos relacionados con una variable cuantitativa, como por ejemplo el grado medio de acuerdo en las variables V16 a V32 expresado por los encuestados que han respondido “Sí” a la pregunta V3 y los que han respondido “No”.

A la hora de escoger los resultados ofrecidos por la prueba t, se debe determinar si existen o no varianzas iguales (homocedasticidad) entre los grupos comparados. La prueba de Levene para la igualdad de varianzas nos indica precisamente si podemos o no suponer varianzas iguales. Se dice que un modelo predictivo presenta homocedasticidad cuando la varianza del error de la variable endógena se mantiene a lo largo de las observaciones (Palos Sánchez, 2015).

Por tanto, para llevar a cabo el test de hipótesis que conduce a la prueba de t, necesitamos ver si se cumple esa condición previamente. El Test de Levene contrasta la hipótesis nula de que las varianzas son iguales. Por tanto, si la significación que acompaña al valor del estadístico F es menor que 0,05 rechazamos dicha hipótesis nula y aceptamos que las varianzas son distintas. En el caso de la prueba t, se plantea la hipótesis nula de que las medias son iguales. Por tanto, si la significación bilateral es menor que 0,05, aceptamos la hipótesis alternativa y la diferencia en las medias de ambas submuestras. En el apartado 3.3.3.1. se detallarán los resultados asociados a



la aplicación del test de Levene y la prueba t con respecto a las dos categorías (Sí/No) presentadas por las variables V3, V4 y V5.

Para ampliar el análisis anterior a más de dos grupos, se empleará el análisis de varianza (ANOVA) de un factor. Esta prueba es una generalización del contraste de la t de Student y se aplicará para comparar la igualdad de medias de tres o más poblaciones independientes, como por ejemplo el grado medio de acuerdo expresado por los encuestados de los tres estratos de edad de la encuesta (V1). En el caso de presentar diferencias significativas, ANOVA requiere luego el empleo de contrastes post hoc para comparar por pares los resultados presentados por cada categoría. Cuando las varianzas presentadas por los resultados del test de Levene muestran que no hay varianzas iguales, se utilizará el test de Games-Howell para obtener información más detallada sobre el origen de las diferencias. En caso contrario se usa el test HSD de Tukey. El apartado 3.3.3.2. incluye los resultados asociados a la aplicación del ANOVA de un factor y los correspondientes análisis post hoc con respecto a las tres categorías presentadas por las variables V1 y V2.

### 3.3.3.1 Prueba t de muestras independientes

#### 3.3.3.1.1 Grado de acuerdo con ventajas e inconvenientes de los dispositivos de smart home (Variables 16-32) en función de la variable V3 (¿Conoce este concepto de smart home?)

En este caso se evalúa el grado de conocimiento en lo que al concepto smart home se refiere por parte de los encuestados. Para ello, se ha dividido la muestra en dos submuestras, que están diferenciadas en función de si el encuestado conoce o no el dicho concepto. Como ya se vio en el apartado 3.3.2.1., las submuestras presentan una disparidad notable, prevaleciendo las respuestas afirmativas (272 frente a 39 encuestados).

La Tabla 3.7 recoge las medias y desviaciones típicas obtenidas por ambas submuestras en las diferentes variables que representan las afirmaciones sobre ventajas o inconvenientes que podría llegar a presentar la aplicación de smart home (V16 – V32), las cuales podrían estar influidos por el grado de conocimiento con respecto al conocimiento de qué es el smart home.

	V3	N	Media	Desviación típica	Error típico
V16	Sí	272	3,94	1,050	0,064
	No	39	3,41	1,141	0,183
V17	Sí	272	3,91	1,100	0,067
	No	39	3,59	1,117	0,179
V18	Sí	272	3,82	1,086	0,066
	No	39	3,46	1,144	0,183
V19	Sí	272	4,10	1,119	0,068
	No	39	3,69	1,080	0,173
V20	Sí	272	3,83	1,113	0,067
	No	39	3,54	1,189	0,190
V21	Sí	272	3,88	1,143	0,069
	No	39	3,54	1,144	0,183
V22	Sí	272	3,79	1,145	0,069
	No	39	3,49	1,097	0,176
V23	Sí	272	3,47	1,055	0,064
	No	39	3,31	1,030	0,165
V24	Sí	272	3,62	1,103	0,067
	No	39	3,49	1,048	0,168
V25	Sí	272	3,91	1,100	0,067
	No	39	3,59	1,019	0,163
V26	Sí	272	2,49	0,953	0,058
	No	39	2,95	0,999	0,160

	V3	N	Media	Desviación típica	Error típico
V27	Sí	272	3,68	1,119	0,068
	No	39	3,59	1,093	0,175
V28	Sí	272	3,84	1,007	0,061
	No	39	3,87	1,196	0,192
V29	Sí	272	3,83	1,038	0,063
	No	39	3,82	1,097	0,176
V30	Sí	272	3,65	1,001	0,061
	No	39	3,62	1,016	0,163
V31	Sí	272	3,58	1,197	0,073
	No	39	3,74	1,292	0,207
V32	Sí	272	3,10	1,310	0,079
	No	39	3,44	1,252	0,201

Tabla 3.7. Prueba t – V3. Estadísticas de grupo

Fuente: Elaboración propia

En primer lugar, conviene destacar que, aparentemente, no existen diferencias muy notables entre las personas que conocen el concepto y las que no lo conocen en lo que respecta a su grado de acuerdo con las ventajas e inconvenientes presentados. Es decir, muestran promedios que no están muy alejados. Por lo que respecta a los ítems asociados a las ventajas del smart home (V16 a V25), en general, las personas que sí conocen el concepto presentan una media ligeramente más alta, es decir, valoran más positivamente las ventajas que pueden derivarse de la utilización de estos dispositivos. Por lo que respecta a los inconvenientes (V26 a V32), las medias no se diferencian demasiado entre las personas que conocen el concepto de las que no lo conocen.

La Tabla 10 recoge los resultados del test de Levene y de la prueba t de Student aplicada a las variables 16-32 en función de V3, destinada a medir la significación estadísticas de estas posibles diferencias.

Prueba de t o de igualdad de medias		Test de Levene		t	Significación bilateral	Diferencia de medias
		F	Sig.			
<b>V16</b>	Se asumen varianzas iguales	3,779	0,053	2,920	<b>0,004</b>	0,531
V17	Se asumen varianzas iguales	0,578	0,448	1,706	0,089	0,322
V18	Se asumen varianzas iguales	1,434	0,232	1,934	0,054	0,362
<b>V19</b>	Se asumen varianzas iguales	0,058	0,809	2,153	<b>0,032</b>	0,411
V20	Se asumen varianzas iguales	0,932	0,335	1,541	0,124	0,296
V21	Se asumen varianzas iguales	0,294	0,588	1,720	0,086	0,337
V22	Se asumen varianzas iguales	0,060	0,807	1,555	0,121	0,303
V23	Se asumen varianzas iguales	0,013	0,908	0,904	0,367	0,163
V24	Se asumen varianzas iguales	0,488	0,485	0,714	0,476	0,134
V25	Se asumen varianzas iguales	0,072	0,789	1,725	0,086	0,322
<b>V26</b>	Se asumen varianzas iguales	0,107	0,744	-2,824	<b>0,005</b>	-0,463
V27	Se asumen varianzas iguales	0,041	0,839	0,473	0,636	0,090
V28	Se asumen varianzas iguales	1,901	0,169	-0,190	0,850	-0,034
V29	Se asumen varianzas iguales	0,217	0,642	0,058	0,954	0,010
V30	Se asumen varianzas iguales	0,055	0,815	0,227	0,820	0,039
V31	Se asumen varianzas iguales	0,583	0,446	-0,768	0,443	-0,159
V32	Se asumen varianzas iguales	0,200	0,655	-1,492	0,137	-0,333

Tabla 3.8. Prueba t para V3

Fuente: Elaboración propia

Como se puede comprobar, en la mayoría de las afirmaciones planteadas no se producen diferencias estadísticamente significativas entre las personas que conocen el concepto y las que no, con excepción de los ítems señalados en la Tabla 10: V16 (“Permiten tener un mejor control del hogar (electrodomésticos, calefacción ...)), V19 (“Proporcionan mayor comodidad”) y V26 (“Son difíciles de usar”). En los dos primeros casos los encuestados que afirman conocer el concepto de smart home presentan un promedio estadísticamente superior al de los que han respondido negativamente (3,94 frente a 3,41 y 4,1 frente a 3,69 puntos, respectivamente). Por el contrario, en el caso de la dificultad de uso (V26), como resulta lógico, quienes no estaban familiarizados con el concepto de smart home presentan una percepción de dificultad mayor (medias de 2,95 y 2,49 respectivamente).

### 3.3.3.1.2 Grado de acuerdo con ventajas e inconvenientes de los dispositivos de smart home (Variables 16-32) en función de la variable V4 (¿Le interesan los productos de smart home?)

En el caso de la variable V4, se evalúa el interés hacia los productos smart home por parte de los encuestados. A continuación, se dividen las respuestas asociadas a las variables V16 a V32 en función de si al encuestado le interesan o no este tipo de productos. Como ya se vio en el apartado 3.3.2.2., las submuestras presentan una disparidad notable, prevaleciendo las respuestas afirmativas (214 frente a 97 encuestados).

La Tabla 3.9 recoge las medias y desviaciones típicas obtenidas por ambas submuestras en las diferentes variables (V16 – V32) que representan las afirmaciones sobre ventajas o inconvenientes que podría llegar a presentar la aplicación de smart home, las cuales podrían estar influidos por el interés citado al comienzo del presente subapartado. Por su parte, la Tabla 3.10 recoge los resultados del test de Levene y de la prueba t de Student de las variables 16-32 en función de V4.

	V4	N	Media	Desviación típica	Error típico
V16	Sí	214	4,06	1,058	0,072
	No	97	3,46	1,001	0,102
V17	Sí	214	4,01	1,107	0,076
	No	97	3,56	1,041	0,106
V18	Sí	214	3,91	1,088	0,074
	No	97	3,49	1,072	0,109
V19	Sí	214	4,24	1,085	0,074
	No	97	3,64	1,091	0,111
V20	Sí	214	4,02	1,113	0,076
	No	97	3,31	0,993	0,101
V21	Sí	214	4,02	1,111	0,076
	No	97	3,41	1,116	0,113
V22	Sí	214	3,86	1,156	0,079
	No	97	3,53	1,081	0,110
V23	Sí	214	3,64	1,043	0,071
	No	97	3,04	0,957	0,097
V24	Sí	214	3,75	1,130	0,077
	No	97	3,28	0,944	0,096
V25	Sí	214	4,05	1,084	0,074
	No	97	3,47	1,011	0,103
V26	Sí	214	2,47	0,933	0,064
	No	97	2,70	1,032	0,105
V27	Sí	214	3,51	1,108	0,076
	No	97	4,02	1,051	0,107
V28	Sí	214	3,80	1,093	0,075
	No	97	3,94	0,876	0,089

	V4	N	Media	Desviación típica	Error típico
V29	Sí	214	3,77	1,096	0,075
	No	97	3,96	0,912	0,093
V30	Sí	214	3,57	1,013	0,069
	No	97	3,84	0,954	0,097
V31	Sí	214	3,48	1,240	0,085
	No	97	3,89	1,089	0,111
V32	Sí	214	2,92	1,297	0,089
	No	97	3,65	1,182	0,120

Tabla 3.9. Prueba t – V4. Estadísticas de grupo

Fuente: Elaboración propia

Prueba de t o de igualdad de medias		Test de Levene		t	Significación bilateral	Diferencia de medias
		F	Sig.			
<b>V16</b>	Se asumen varianzas iguales	3,560	0,060	4,688	<b>0,000</b>	0,597
<b>V17</b>	Se asumen varianzas iguales	1,308	0,254	3,438	<b>0,001</b>	0,457
<b>V18</b>	Se asumen varianzas iguales	2,685	0,102	3,106	<b>0,002</b>	0,412
<b>V19</b>	Se asumen varianzas iguales	1,249	0,265	4,502	<b>0,000</b>	0,599
<b>V20</b>	Se asumen varianzas iguales	0,279	0,597	5,380	<b>0,000</b>	0,709
<b>V21</b>	No se asumen varianzas iguales	3,931	0,048	4,480	<b>0,000</b>	0,611
<b>V22</b>	Se asumen varianzas iguales	0,175	0,676	2,375	<b>0,018</b>	0,329
<b>V23</b>	No se asumen varianzas iguales	4,404	0,037	4,933	<b>0,000</b>	0,594
<b>V24</b>	Se asumen varianzas iguales	2,612	0,107	3,601	<b>0,000</b>	0,474
<b>V25</b>	Se asumen varianzas iguales	1,146	0,285	4,439	<b>0,000</b>	0,577
V26	Se asumen varianzas iguales	1,741	0,188	-1,940	0,053	-0,229
<b>V27</b>	No se asumen varianzas iguales	4,557	0,034	-3,908	<b>0,000</b>	-0,511
V28	No se asumen varianzas iguales	4,976	0,026	-1,198	0,232	-0,139
V29	No se asumen varianzas iguales	4,949	0,027	-1,576	0,116	-0,188
<b>V30</b>	Se asumen varianzas iguales	2,951	0,087	-2,214	<b>0,028</b>	-0,270
<b>V31</b>	No se asumen varianzas iguales	7,220	0,008	-2,944	<b>0,004</b>	-0,410
<b>V32</b>	Se asumen varianzas iguales	2,102	0,148	-4,747	<b>0,000</b>	-0,734

Tabla 3.10. Prueba t para V4

Fuente: Elaboración propia

Como se puede comprobar, en la mayoría de las afirmaciones planteadas se producen diferencias estadísticamente significativas entre las personas a las que le interesan los productos smart home y a las que no, con excepción de los ítems no señalados en la Tabla 12 (V26: “son difíciles de usar”, V28: “tienen un coste elevado”; V29: “hacen al hogar más dependiente de la tecnología y la electricidad”). En general, por lo que respecta a los ítems asociados a las ventajas (V16 a V25), los promedios de las personas a las que sí les interesan los productos de smart home son mayores, siendo esta diferencia estadísticamente significativa en todos los casos. Por tanto, este grupo de encuestados presentan un grado mayor de acuerdo sobre las ventajas que pueden derivarse de la utilización de dispositivos smart home. Por el contrario, en el caso de los inconvenientes (ítems V26 a V32), las personas a las que no les interesan obtienen una media algo más alta, es decir, dan mayor importancia a dichos inconvenientes, aunque esas diferencias solo llegan a ser significativas en los tres casos comentados.

### 3.3.3.1.3 Grado de acuerdo con ventajas e inconvenientes de los dispositivos de smart home (Variables 16-32) en función de la variable V5 (¿Tiene pensado comprar productos para hacer su hogar más inteligente?)

En el caso de la variable V5 se evalúa la intención de compra de los productos de smart home por parte de los encuestados. En el presente subapartado, se ha dividido la muestra en dos submuestras, que están diferenciadas en función de si el encuestado tiene pensado adquirir o no este tipo de productos. Las submuestras resultantes, aunque no son exactamente iguales, sí que presentan un tamaño similar (163 frente a 148 encuestados).

La Tabla 3.11 recoge las medias y desviaciones típicas obtenidas por ambas submuestras en las diferentes variables (V16 – V32). Por su parte, la Tabla 3.12 recoge los resultados del test de Levene y de la prueba t de Student de las variables 16-32 en función de V5.

	V5	N	Media	Desviación típica	Error típico
V16	Sí	163	4,13	1,025	0,080
	No	148	3,59	1,062	0,087
V17	Sí	163	4,06	1,096	0,086
	No	148	3,67	1,084	0,089
V18	Sí	163	4,00	1,048	0,082
	No	148	3,53	1,103	0,091
V19	Sí	163	4,31	1,044	0,082
	No	148	3,77	1,137	0,093
V20	Sí	163	4,15	1,050	0,082
	No	148	3,41	1,081	0,089
V21	Sí	163	4,09	1,070	0,084
	No	148	3,55	1,163	0,096
V22	Sí	163	3,91	1,124	0,088
	No	148	3,57	1,137	0,093
V23	Sí	163	3,70	1,031	0,081
	No	148	3,18	1,008	0,083
V24	Sí	163	3,83	1,103	0,086
	No	148	3,36	1,037	0,085
V25	Sí	163	4,14	1,042	0,082
	No	148	3,57	1,076	0,088
V26	Sí	163	2,45	0,931	0,073
	No	148	2,64	1,003	0,082
V27	Sí	163	3,45	1,128	0,088
	No	148	3,91	1,049	0,086
V28	Sí	163	3,76	1,088	0,085
	No	148	3,93	0,959	0,079
V29	Sí	163	3,77	1,032	0,081
	No	148	3,89	1,057	0,087
V30	Sí	163	3,55	1,044	0,082
	No	148	3,76	0,943	0,078
V31	Sí	163	3,52	1,234	0,097
	No	148	3,70	1,175	0,097
V32	Sí	163	2,93	1,292	0,101
	No	148	3,38	1,285	0,106

Tabla 3.11. Prueba t – V5. Estadísticas de grupo

Fuente: Elaboración propia

Aunque los promedios incluidos en la tabla 3.11 para ambas submuestras no están demasiado alejados, en general, por lo que respecta a los ítems asociados a las ventajas de los dispositivos de smart home (V16 a V25), las personas que sí tienen intención de compra presentan una media más alta, es decir, valoran más positivamente las ventajas que pueden derivarse de la utilización de dichos dispositivos. Por el contrario, en el caso de los inconvenientes (V26 a V32), las

personas que no tienen intención de compra presentan una media algo más alta, dando una mayor importancia a estos inconvenientes.

La Tabla 3.12 recoge los resultados del test de Levene y de la prueba t de Student de las variables 16-32 en función de V5 y permite medir la significación estadística de estas diferencias.

Prueba de t o de igualdad de medias		Test de Levene		t	Significación bilateral	Diferencia de medias
		F	Sig.			
<b>V16</b>	No se asumen varianzas iguales	4,333	0,038	4,505	<b>0,000</b>	0,534
<b>V17</b>	Se asumen varianzas iguales	2,082	0,150	3,121	<b>0,002</b>	0,386
<b>V18</b>	No se asumen varianzas iguales	6,480	0,011	3,812	<b>0,000</b>	0,466
<b>V19</b>	Se asumen varianzas iguales	2,158	0,143	4,336	<b>0,000</b>	0,536
<b>V20</b>	Se asumen varianzas iguales	3,041	0,082	6,080	<b>0,000</b>	0,735
<b>V21</b>	No se asumen varianzas iguales	6,425	0,012	4,285	<b>0,000</b>	0,545
<b>V22</b>	Se asumen varianzas iguales	1,437	0,232	2,647	<b>0,009</b>	0,340
<b>V23</b>	Se asumen varianzas iguales	0,398	0,529	4,521	<b>0,000</b>	0,524
<b>V24</b>	Se asumen varianzas iguales	0,160	0,690	3,862	<b>0,000</b>	0,470
<b>V25</b>	Se asumen varianzas iguales	2,115	0,147	4,718	<b>0,000</b>	0,567
V26	Se asumen varianzas iguales	1,588	0,209	-1,713	0,088	-0,188
<b>V27</b>	No se asumen varianzas iguales	5,668	0,018	-3,760	<b>0,000</b>	-0,464
V28	Se asumen varianzas iguales	3,157	0,077	-1,470	0,143	-0,172
V29	Se asumen varianzas iguales	0,001	0,971	-1,003	0,317	-0,119
V30	Se asumen varianzas iguales	3,455	0,064	-1,921	0,056	-0,218
V31	Se asumen varianzas iguales	0,921	0,338	-1,368	0,172	-0,187
<b>V32</b>	Se asumen varianzas iguales	0,494	0,482	-3,047	<b>0,003</b>	-0,446

Tabla 3.12. Prueba t para V5

Fuente: Elaboración propia

Como se puede comprobar, en la mayoría de las afirmaciones planteadas se producen diferencias estadísticamente significativas entre las personas que tienen pensado adquirir productos de smart home para hacer su hogar más inteligente y las que no, con excepción de los ítems no señalados en negrita en la Tabla 3.12, todos ellos asociados a posibles inconvenientes: V26 (“Son difíciles de usar”), V28 (“Tienen un coste elevado”), V29 (“Hacen al hogar más dependiente de la tecnología y la electricidad”), V30 (“Tienen problemas de obsolescencia”) y V31 (“Hacen a los miembros del hogar más perezosos”).

Por tanto, en el caso de los ítems asociados a ventajas del smart home (V16 a V25), los encuestados que afirman tener pensado adquirir este tipo de productos presentan unos promedios estadísticamente superiores a los de aquellos que han respondido negativamente. Por el contrario, en el caso de los ítems asociados a desventajas del smart home (V26 a V32) el mayor promedio de los encuestados que afirman no tener pensado adquirir este tipo de productos solo es estadísticamente significativo en el caso de los ítems V27 (“Presentan problemas de privacidad”) y V32 (“Provocan aislamiento social”).

### 3.3.3.2 ANOVA de un factor

A continuación, se analizarán las posibles diferencias presentadas por los miembros de la muestra en función de la franja de edad a la que pertenecen (V1) y nivel de estudios que han cursado (V2).



**3.3.3.2.1 Grado de acuerdo con ventajas e inconvenientes de los dispositivos de smart home (Variables 16-32) en función de la edad (variable V1)**

La Tabla 3.13 recoge los resultados del estadístico ANOVA de un factor realizado con cada uno de los ítems en función de la franja de edad. Asimismo, incluye los correspondientes análisis post hoc en aquellos casos en los que se demuestran diferencias significativas.

Ítems / Variables depend.	ANOVA	Test de Levene	Comparaciones con diferencias significativas		Dif. de medias (I-J)	Post Hoc		
			(I)	(J)		Test	Error Estándar	Sig.
<b>V16</b>	F=7,324 Sig.=0,001	F=1,397 Sig.=0,249	18-35 años	36-50 años	0,527	HSD Tukey	0,156	<b>0,002</b>
			18-35 años	51 o más	0,470		0,202	0,054
			36-50 años	51 o más	-0,057		0,235	0,968
<b>V17</b>	F=2,071 Sig.=0,128	F=0,009 Sig.=0,991	-	-	-	-	-	-
<b>V18</b>	F=0,377 Sig.=0,686	F=1,735 Sig.=0,178	-	-	-	-	-	-
<b>V19</b>	F=9,372 Sig.=0,000	F=0,479 Sig.=0,620	18-35 años	36-50 años	0,588	HSD Tukey	0,162	<b>0,001</b>
			18-35 años	51 o más	0,607		0,209	<b>0,011</b>
			36-50 años	51 o más	0,019		0,244	0,997
<b>V20</b>	F=3,880 Sig.=0,022	F=0,780 Sig.=0,459	18-35 años	36-50 años	0,458	HSD Tukey	0,165	<b>0,016</b>
			18-35 años	51 o más	0,155		0,214	0,749
			36-50 años	51 o más	-0,303		0,249	0,442
<b>V21</b>	F=1,327 Sig.=0,267	F=1,591 Sig.=0,205	-	-	-	-	-	-
<b>V22</b>	F=1,642 Sig.=0,195	F=0,239 Sig.=0,788	-	-	-	-	-	-
<b>V23</b>	F=0,668 Sig.=0,514	F=0,432 Sig.=0,650	-	-	-	-	-	-
<b>V24</b>	F=2,115 Sig.=0,122	F=0,108 Sig.=0,898	-	-	-	-	-	-
<b>V25</b>	F=7,416 Sig.=0,001	F=1,461 Sig.=0,234	18-35 años	36-50 años	0,492	HSD Tukey	0,159	<b>0,006</b>
			18-35 años	51 o más	0,566		0,205	<b>0,017</b>
			36-50 años	51 o más	0,075		0,239	0,948
<b>V26</b>	F=5,295 Sig.=0,005	F=1,314 Sig.=0,270	18-35 años	36-50 años	-0,179	HSD Tukey	0,142	0,419
			18-35 años	51 o más	-0,579		0,183	<b>0,005</b>
			36-50 años	51 o más	-0,401		0,213	0,147
<b>V27</b>	F=1,295 Sig.=0,275	F=0,606 Sig.=0,546	-	-	-	-	-	-
<b>V28</b>	F=1,851 Sig.=0,159	F=3,520 Sig.=0,031	-	-	-	-	-	-
<b>V29</b>	F=0,426 Sig.=0,653	F=2,153 Sig.=0,118	-	-	-	-	-	-
<b>V30</b>	F=0,194 Sig.=0,824	F=0,100 Sig.=0,905	-	-	-	-	-	-

Ítems / Variables depend.	ANOVA	Test de Levene	Comparaciones con diferencias significativas		Dif. de medias (I-J)	Post Hoc		
			(I)	(J)		Test	Error Estándar	Sig.
V31	F=0,020 Sig.=0,981	F=1,252 Sig.=0,288	-	-	-	-	-	-
V32	F=4,686 <b>Sig.=0,010</b>	F=0,629 Sig.=0,534	18-35 años	36-50 años	-0,469	HSD Tukey	0,192	<b>0,039</b>
			18-35 años	51 o más	-0,544		0,247	0,073
			36-50 años	51 o más	-0,075		0,288	0,964

Tabla 3.13. ANOVA V16 a V32 con respecto a V1

Fuente: *Elaboración propia*

A continuación, en la tabla 3.14 se detallan las medias, desviaciones típicas y tamaño de las submuestras de las variables con diferencias significativas con respecto a V1. En el primer caso, si dividimos por franja de edad, se distinguieron 3 intervalos de la edad: 18 a 35 años (223 personas), 36 a 50 años (57 personas), 51 años o más (31 personas).

V1		V16	V19	V20	V25	V26	V32
18 – 35 años (N=223)	$\bar{x}$	4,02	4,22	3,90	4,02	2,45	3,00
	$\sigma$	1,057	1,091	1,132	1,065	0,933	1,303
36 – 50 años (N=57)	$\bar{x}$	3,49	3,63	3,44	3,53	2,63	3,47
	$\sigma$	1,071	1,144	1,134	1,104	0,919	1,283
51 o más años (N=31)	$\bar{x}$	3,55	3,61	3,74	3,45	3,03	3,55
	$\sigma$	0,995	0,989	0,930	1,060	1,169	1,207
Total (N=311)	$\bar{x}$	3,87	4,05	3,80	3,87	2,54	3,14
	$\sigma$	1,075	1,120	1,125	1,094	0,969	1,306

Tabla 3.14. Franjas de edad: medias y desviaciones típicas V16 a V32 con respecto a V1

Fuente: *Elaboración propia*

Como se puede comprobar, en el caso de las franjas de edad solo aparecen diferencias estadísticamente significativas en 6 de los ítems: V16 (“Permiten tener un mejor control del hogar”), V19 (“Proporcionan mayor comodidad”), V20 (“Mejoran la calidad de vida”), V25 (“Facilitan el ahorro de tiempo”), V26 (“Son difíciles de usar”) y V32 (“Provocan aislamiento social”). Los cuatro primeros representan ventajas asociadas al smart home, en tanto que los dos últimos inconvenientes.

Por lo que respecta al ítem V16 (“Permiten tener un mejor control del hogar”), los resultados de la prueba HSD de Tukey muestran que los encuestados con una edad comprendida entre 18-35 años presentan un promedio mayor (4,02) al de aquellos con una edad comprendida entre 36-50 (3,49), siendo esta diferencia estadísticamente significativa. En cambio, no se presentan diferencias significativas entre esas dos categorías y el segmento de edad superior (51 o más años, con un promedio de 3,55). Una situación similar a la descrita para el ítem V16 se produce también en el caso del ítem V20 (“Mejoran la calidad de vida”).

En el caso del ítem V19 (“Proporcionan mayor comodidad”), la prueba HSD de Tukey muestra que los encuestados con una edad comprendida entre 18-35 años presentan un promedio mayor (4,22) que el de las otras dos categorías (3,63 para el caso del rango 36-50 y 4,05 para el rango de 51 o más), siendo esta diferencia estadísticamente significativa en ambas comparaciones. Por su parte, entre estas dos últimas categorías no se encuentran diferencias. Una situación análoga a la que acabamos de analizar se produce en el caso del ítem V25 (“Facilitan el ahorro de tiempo”).



Por lo que respecta a los dos ítems asociados a posibles desventajas de los dispositivos de smart home que presentan diferencias significativas (V26 y V32), como se puede observar en la tabla 3.14, los promedios presentados van aumentando conforme mayor es la edad de los encuestados. No obstante, en el caso de V26 (“Son difíciles de usar”), los resultados de la prueba HSD solo encuentran significación estadística al comparar la media del rango de 18-35 años (2,45) con la del de 51 o más (3,03). Asimismo, en el caso de V32 (“Provocan aislamiento social”), el único par que presenta diferencias significativas es el formado por el rango 18-35 años (con un promedio igual a 3,00) y el rango 36-50 años (3,47).

### 3.3.3.2.2 Grado de acuerdo con ventajas e inconvenientes de los dispositivos de smart home (Variables 16-32) en función del nivel de estudios (variable V2)

La tabla 3.15 recoge los resultados del estadístico ANOVA de un factor realizado con cada uno de los ítems en función del nivel de estudios. Asimismo, incluye los correspondientes análisis post hoc en aquellos casos en los que se demuestran diferencias significativas.

Ítems / Variables depend.	ANOVA	Test de Levene	Comparaciones con diferencias significativas		Dif. de medias (I-J)	Post Hoc		
			(I)	(J)		Test	Error Estándar	Sig.
V16	F=10,036 Sig.=0,000	F=3,731 Sig.=0,025	Primarios	Medios	-0,536	Games-Howell	0,245	0,083
			Primarios	Universitarios	-0,853		0,226	<b>0,002</b>
			Medios	Universitarios	-0,317		0,138	0,059
V17	F=4,696 Sig.=0,010	F=3,198 Sig.=0,042	Primarios	Medios	-0,378	Games-Howell	0,253	0,302
			Primarios	Universitarios	-0,608		0,233	<b>0,034</b>
			Medios	Universitarios	-0,230		0,144	0,249
V18	F=2,211 Sig.=0,111	F=2,798 Sig.=0,062	-	-	-	-	-	-
V19	F=12,421 Sig.=0,000	F=2,203 Sig.=0,112	Primarios	Medios	-0,513	HSD Tukey	0,227	0,063
			Primarios	Universitarios	-0,939		0,209	<b>0,000</b>
			Medios	Universitarios	-0,426		0,141	<b>0,007</b>
V20	F=6,666 Sig.=0,001	F=2,785 Sig.=0,063	Primarios	Medios	-0,568	HSD Tukey	0,232	<b>0,039</b>
			Primarios	Universitarios	-0,767		0,214	<b>0,001</b>
			Medios	Universitarios	-0,199		0,144	0,350
V21	F=2,867 Sig.=0,058	F=1,638 Sig.=0,196	-	-	-	-	-	-
V22	F=1,714 Sig.=0,182	F=1,009 Sig.=0,366	-	-	-	-	-	-
V23	F=0,166 Sig.=0,847	F=1,469 Sig.=0,232	-	-	-	-	-	-
V24	F=1,553 Sig.=0,213	F=1,002 Sig.=0,369	-	-	-	-	-	-
V25	F=4,605 Sig.=0,011	F=2,136 Sig.=0,120	Primarios	Medios	-0,389	HSD Tukey	0,227	0,201
			Primarios	Universitarios	-0,603		0,209	<b>0,012</b>
			Medios	Universitarios	-0,213		0,141	0,284
V26	F=1,876 Sig.=0,155	F=4,443 Sig.=0,013	-	-	-	-	-	-

Ítems / Variables depend.	ANOVA	Test de Levene	Comparaciones con diferencias significativas		Dif. de medias (I-J)	Post Hoc		
			(I)	(J)		Test	Error Estándar	Sig.
V27	F=4,128 Sig.=0,017	F=1,107 Sig.=0,332	Primarios	Medios	-0,589	HSD Tukey	0,231	<b>0,031</b>
			Primarios	Universitarios	-0,604		0,213	<b>0,014</b>
			Medios	Universitarios	-0,16		0,143	0,993
V28	F=10,667 Sig.=0,000	F=7,214 Sig.=0,001	Primarios	Medios	-0,962	Games-Howell	0,253	<b>0,001</b>
			Primarios	Universitarios	-0,770		0,244	<b>0,009</b>
			Medios	Universitarios	0,192		0,121	0,253
V29	F=2,701 Sig.=0,69	F=4,517 Sig.=0,012	-	-	-	-	-	-
V30	F=2,344 Sig.=0,098	F=1,172 Sig.=0,311	-	-	-	-	-	-
V31	F=3,008 Sig.=0,051	F=2,652 Sig.=0,072	-	-	-	-	-	-
V32	F=4,321 Sig.=0,014	F=0,977 Sig.=0,378	Primarios	Medios	-0,213	HSD Tukey	0,271	0,713
			Primarios	Universitarios	0,273		0,250	0,518
			Medios	Universitarios	0,486		0,168	<b>0,011</b>

Tabla 3.15. ANOVA V16 a V32 con respecto a V2

Fuente: Elaboración propia

A continuación, en la Tabla 3.16 se detallan las medias, desviaciones típicas y tamaño de las submuestras de las variables con diferencias significativas con respecto a V2. En este segundo caso, si dividimos por nivel de estudios, se distinguen 3 intervalos: primarios (31 personas), medios (85 personas), universitarios (195 personas).

V2	V16	V17	V19	V20	V25	V27	V28	V32	
Primarios (N=31)	$\bar{x}$	3,19	3,39	3,32	3,16	3,39	3,13	3,10	3,26
	$\sigma$	1,195	1,230	1,222	1,293	1,230	1,258	1,300	1,413
Medios (N=85)	$\bar{x}$	3,73	3,76	3,84	3,73	3,78	3,72	4,06	3,47
	$\sigma$	1,084	1,130	1,163	1,117	1,095	1,098	0,904	1,306
Universitarios (N=195)	$\bar{x}$	4,05	3,99	4,26	3,93	3,99	3,73	3,87	2,98
	$\sigma$	1,002	1,053	1,020	1,067	1,050	1,080	0,986	1,266
Total (N=311)	$\bar{x}$	3,87	3,87	4,05	3,80	3,87	3,67	3,84	3,14
	$\sigma$	1,075	1,105	1,120	1,125	1,094	1,114	1,031	1,306

Tabla 3.16. Nivel de estudios: medias y desviaciones típicas V16 a V32 con respecto a V2

Fuente: Elaboración propia

Como se puede comprobar, en el caso de los niveles de estudio solo aparecen diferencias estadísticamente significativas en 8 de los ítems: V16 (“Permiten tener un mejor control del hogar”), V17 (“Permiten gestionar mejor el uso de la energía”), V19 (“Proporcionan mayor comodidad”), V20 (“Mejoran la calidad de vida”), V25 (“Facilitan el ahorro de tiempo”), V27 (“Presentan problemas de privacidad”), V28 (“Tienen un coste elevado”) y V32 (“Provocan aislamiento social”). Los cinco primeros representan ventajas asociadas al smart home, en tanto que los tres últimos inconvenientes.

Por lo que respecta al ítem V16 (“Permiten tener un mejor control del hogar”), los resultados de la prueba Games-Howell muestran que los encuestados con un nivel de estudios primarios presentan un promedio menor (3,19) al de aquellos con un nivel de

estudios universitarios (4,05), siendo esta diferencia estadísticamente significativa. En cambio, no se presentan diferencias significativas entre esas dos categorías y el nivel de estudios medios (con un promedio de 3,73). Una situación similar a la descrita para el ítem V16 se produce también en el caso de los ítems V17 (“Permiten gestionar mejor el uso de la energía”) y V25 (“Facilitan el ahorro de tiempo”). Esta situación se amplía en el caso del ítem V20 (“Mejoran la calidad de vida”), donde el promedio presentado por las personas con estudios primarios también resulta significativamente menor que el de aquellas con estudios medios. Finalmente, por lo que respecta a las ventajas proporcionadas por los dispositivos de smart home, el ítem V19 (“Proporcionan mayor comodidad”) muestra que el promedio presentado por los encuestados con estudios universitarios (4,26) resulta superior al de las otras dos categorías.

Por lo que respecta a los posibles inconvenientes del smart home, en el caso del ítem V27 (“Presentan problemas de privacidad”), la prueba HSD de Tukey muestra que los encuestados con un nivel de estudios primarios presentan un promedio menor (3,13) que el de las otras dos categorías, siendo esta diferencia estadísticamente significativa en ambas comparaciones (se observan promedios similares en los estudios medios y universitarios: 3,72 y 3,73 respectivamente). Una situación similar se produce también en el ítem V28 (“Tienen un coste elevado”). Finalmente, por lo que respecta al ítem V32 (“Provocan aislamiento social”), los resultados de la prueba post hoc solo muestran diferencias significativas en el par formado por los encuestados con un nivel de estudios medios, que presentan un promedio mayor (promedios igual a 3,47) al de las personas con estudios universitarios (2,98).



## CAPÍTULO 4. CONCLUSIONES

El desarrollo del IOT implica que cada vez existen más objetos cotidianos que se conectan a Internet, proporcionando, intercambiando y procesando datos sobre su entorno y funcionamiento, ofreciendo así servicios de valor añadido a los usuarios finales. Así pues, se trata de una tecnología que está cambiando nuestra vida cotidiana, las percepciones que tenemos de nuestro entorno y la forma en que interactuamos con él (Hallado Medina, 2019), teniendo un elevado impacto y relevancia sobre la sociedad (Sepúlveda Giménez, 2019). De entre todas las posibles aplicaciones del IOT, el presente trabajo se ha centrado en el smart home. Cada vez más presentes en los hogares, estos dispositivos inteligentes de uso doméstico ofrecen nuevas posibilidades cuyo objetivo es mejorar los distintos aspectos de la calidad de vida de sus ocupantes (Mora Peralta & Urrego Gaitán, 2018).

Con el objetivo de analizar la perspectiva de los usuarios de smart home, se ha realizado un estudio empírico, basado en un cuestionario completado por una muestra de 311 personas, para medir sus opiniones e interés por esta tecnología. A continuación, se muestran las principales conclusiones derivadas de los resultados obtenidos.

En líneas generales, los resultados permiten afirmar que, de entre los dispositivos inteligentes asociados al smart home, los menos conocidos por parte de los usuarios son los de salud y atención sanitaria. Por el contrario, los que más se conocen y poseen son, en este orden, aquellos relacionados con el ocio y entretenimiento, los de sonido y los accesorios y *wereables*. El resto de los dispositivos contemplados en el estudio son conocidos por los usuarios, pero solo son poseídos por una minoría. Finalmente, los detectores y sensores son los dispositivos que menos se conocen y poseen.

Por lo que respecta a las ventajas o beneficios que se pueden derivar del uso de los dispositivos de smart home, entre los más destacados se encuentran: comodidad, control del hogar, mejor gestión del uso de la energía, ahorro de tiempo, mayor accesibilidad del ocio y entretenimiento mejora de la calidad de vida, seguridad del hogar y facilidad de comunicación, en el orden presentado. Estos son los aspectos que las personas más tienen en cuenta y valoran a la hora de adquirir productos de smart home. En estudios previos realizados dentro del mismo ámbito por diversos autores (Marikyan, Papagiannidis, & Alamanos, 2019; Sovacool & Furszyfer Del Rio, 2020) destacaban como principales beneficios la mejor gestión y ahorro de energía, el mejor control del hogar, la comodidad y la mejora de la calidad de vida. Por tanto, los resultados obtenidos reafirman las conclusiones de estos autores.

Por lo que respecta a los inconvenientes o desventajas que puede conllevar el uso de los dispositivos de smart home, los más destacados en el presente estudio han sido, por este orden: coste elevado, dependencia de la tecnología y la electricidad, problemas de privacidad y problemas de obsolescencia. Por tanto, estos son los principales aspectos negativos que pueden hacer que las personas no adquieran este tipo de productos. Los estudios previos antes mencionados destacan como principales barreras la privacidad, la obsolescencia y el coste, por lo que los resultados obtenidos reafirman también las conclusiones de estos autores. Es destacable mencionar que, en nuestro caso, la privacidad se sitúa en cuarto lugar como inconveniente, frente a la primera posición que obtiene en dichos estudios, donde es el inconveniente más importante.

Por lo que respecta al análisis explicativo del estudio empírico, es posible detectar algunos patrones de especial interés. Así, en general, no se producen diferencias significativas entre las personas que conocían el concepto de smart home y las que no a la hora de valorar las ventajas e inconvenientes asociados a esta tecnología. Sin embargo, sí se producen diferencias notables en dichas valoraciones al comparar a los encuestados que muestran interés en los productos smart home y a los que no. En efecto, las primeras presentan un grado mayor de acuerdo sobre las ventajas que pueden derivarse de la utilización de estos dispositivos. Por el contrario, las segundas dan mayor importancia a los inconvenientes, aunque esas diferencias solo llegan a ser estadísticamente significativas en algunos casos. Algo muy similar ocurre cuando se compara a las personas que tienen pensado adquirir productos de smart home para hacer su hogar más inteligente y a las que no: aquellas con intención de compra valoran más positivamente las ventajas y, por el contrario, las personas que no tienen intención de compra dan una mayor importancia a sus posibles inconvenientes.

Al comparar las valoraciones de las distintas franjas de edad contempladas en el estudio, solo aparecen diferencias estadísticamente significativas en 6 de los 17 ítems sometidos a comparación. En general, los encuestados con una edad comprendida entre 18-35 años presentan unas mayores valoraciones con respecto a las ventajas que proporcionan los dispositivos de smart home, siendo especialmente significativas en el caso de la mayor comodidad y el mejor control del hogar que proporcionan. Por otra parte, en el caso de dos de las posibles desventajas asociadas al smart home (su dificultad de uso y el hecho de que puedan provocar aislamiento social), en general, estas percepciones ganan en importancia conforme mayor es la edad de los encuestados.

En el caso de los tres niveles de estudios distinguidos en el cuestionario, aparecen diferencias estadísticamente significativas en 8 de las 17 cuestiones sometidas a valoración. En términos generales, los encuestados con estudios primarios presentan unas valoraciones menores con respecto a ciertas ventajas proporcionadas por el smart home (mejor control del hogar, mejor gestión del uso de la energía, ahorro de tiempo, mejor calidad de vida y mayor comodidad), especialmente al comparar sus puntuaciones con las de las personas con estudios universitarios. Por otra parte, también resultan estadísticamente significativas las menores valoraciones que estas personas con estudios primarios hacen de algunos inconvenientes, como los relacionados con los problemas de privacidad y coste elevado.

Las principales limitaciones de este trabajo provienen tanto el tamaño y como de la composición de la muestra, en tanto en cuanto se ha realizado un muestreo no probabilístico por conveniencia, en el que la muestra está formada por aquellas personas a las que se ha podido acceder. Aunque los resultados obtenidos se refieren exclusivamente a la muestra, no pudiendo generalizar al resto de población, este estudio puede constituir el inicio sobre el que realizar futuras investigaciones y muestreos probabilísticos.

Como apuntan Sovacool & Furszyfer Del Rio (2020), las investigaciones desde la perspectiva del usuario son escasas y se necesita investigar más a los adoptantes de las tecnologías de los hogares inteligentes. El enfoque centrado en el consumidor final permitirá conocer en mayor profundidad a los distintos segmentos de mercado para así poder satisfacerlos. También, en línea con Marikyan, Papagiannidis, & Alamanos (2019), pensamos que es necesario profundizar más en las características de los usuarios, para poder comprender las diferencias de actitudes entre ellos.

## Bibliografía

- Alcaraz, M. (2014). *Internet de las cosas*. Obtenido de <http://jeuazarru.com/wp-content/uploads/2014/10/Internet-of-Things.pdf>
- Aldana Montes, J. F., Baldominos Gómez, A., García Nieto, J. M., González Cabañas, J. C., Monchón Morcillo, F., & Navas Delgado, I. (2016). *Introducción al Big Data*. García Maroto Editores. Obtenido de [https://fama.us.es/discovery/fulldisplay?context=L&vid=34CBUA\\_US:VU1&search\\_scope=all\\_data\\_not\\_idus&tab=all\\_data\\_not\\_idus&docid=alma991013260501304987](https://fama.us.es/discovery/fulldisplay?context=L&vid=34CBUA_US:VU1&search_scope=all_data_not_idus&tab=all_data_not_idus&docid=alma991013260501304987)
- Amiribesheli, M., Benmansour, A., & Bouchachia, A. (2015). A review of smart homes in healthcare. *J. Ambient. Intell. Humaniz. Comput.*, 6(4), 495-517.
- Arenas Márquez, F. J. (2020). *BIG DATA (PROCESAMIENTO DE DATOS A GRAN ESCALA)*. Documentación asignatura Big Data Máster Universitario MUEADE curso académico 2019-2020.
- Asthon, K. (2009). *That 'Internet of Things' Thing: In the real world, things matter more than ideas*. RFID Journal. Obtenido de <https://www.rfidjournal.com/that-internet-of-things-thing>
- Baesens, B. (2014). *Analytics in a Big Data World: The Essential Guide to Data Science and its Applications*. Obtenido de [https://books.google.es/books?id=9mZiAwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.es/books?id=9mZiAwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)
- Barrio Andrés, M. (2018). *Internet de las cosas*. Madrid: Editorial Reus. [versión electrónica]. Obtenido de <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=jF-LDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA9&dq=Internet+de+las+cosas+definici%C3%B3n&ots=3KR4gB0kCL&sig=SHS-mjsLRGReC26t8bkoP1i9Esk#v=onepage&q=Internet%20de%20las%20cosas%20definici%C3%B3n&f=false>
- Boza, V. M. (2017). *THINGS MATTER: La experiencia del usuario de Internet de las Cosas en España*. Fundación Telefónica, Accenture e Ipsos. Obtenido de <https://static.esmartcity.es/media/2017/11/20171108-informe-things-matter-internet-de-las-cosas-telefonica.pdf>
- Context. (2016). *The Smart Home Survey*. Ya encuentre. Obtenido de <https://www.yaencontre.com/noticias/wp-content/uploads/2018/04/20160211-context-informe-smart-home.pdf>
- Díaz de León Castañeda, C. (2019). Salud electrónica (e-Salud): un marco conceptual de implementación en servicios de salud. *Gaceta médica de México*, 155(2), 176-183.
- Díaz Fernández, R. (2019). *Agente IoT de FIWARE para el control de un dispositivo de monitorización de actividad física*. (Trabajo Fin de Grado inédito). Obtenido de <https://idus.us.es/handle/11441/91376>
- Dwivedi, A. (2018). V's as a basis of Big Data & Data Intensive Science Discoveries. *Asian Journal For Convergence In Technology (AJCT)*, 4(1).
- Evans, D. (2011). *Internet de las cosas. Cómo la próxima evolución de Internet lo cambia todo*. Cisco Internet Business Solutions Group (IBSG).
- Fundación Telefónica. (2011). *Smart Cities: un primer paso hacia la internet de las cosas* (Vol. 16). Fundación Telefónica, Ariel y Editorial Planeta. Obtenido de [https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=wZLmCgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA1&dq=Internet+de+las+cosas&ots=Y\\_c0Ee0ZzL&sig=7k7ImYBDRY0aBFnlpcbBXWzGH64#v=onepage&q=Internet%20de%20las%20cosas&f=false](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=wZLmCgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA1&dq=Internet+de+las+cosas&ots=Y_c0Ee0ZzL&sig=7k7ImYBDRY0aBFnlpcbBXWzGH64#v=onepage&q=Internet%20de%20las%20cosas&f=false)
- Gandomi, A., & Haider, M. (2015). Beyond the hype: Big data concepts, methods, and analytics. *International Journal of Information Management*, 35(2), 137-144.
- Gantiva Henao, L. A. (2020). *Gestión de Riesgos en el Internet de las Cosas (IOT)*. (Artículo). Obtenido de <http://repository.unipiloto.edu.co/handle/20.500.12277/6868>

- Gartner, Inc. (2020). *Gartner*. Recuperado el 06 de 05 de 2020, de <https://www.gartner.com/en/information-technology/glossary/big-data>
- Hallado Medina, P. (2019). *Internet de la cosas. Aplicaciones, tecnologías y seguridad*. (Trabajo Fin de Máster). Obtenido de <http://hdl.handle.net/10609/107446>
- Hera Pérez, M. (2018). *Estudio y adaptación de servicios web en pasarela domótica*. (Trabajo Fin de Grado Inédito). Obtenido de <https://idus.us.es/handle/11441/83183>
- Huerta, A. V. (2018). *Internet de las cosas empresarial; orígenes, evolución y tendencias*. (Ensayo) Universidad Autónoma del Estado de México. Obtenido de <http://hdl.handle.net/20.500.11799/100031>
- IBM. (18 de 06 de 2012). *IBM*. Recuperado el 07 de 05 de 2020, de <https://www.ibm.com/developerworks/ssa/local/im/que-es-big-data/index.html>
- Joyanes Aguilar, L. (2016). *Big Data, Análisis de grandes volúmenes de datos en organizaciones*. Obtenido de [https://books.google.es/books?id=1GywDAAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs\\_atb#v=onepage&q&f=false](https://books.google.es/books?id=1GywDAAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_atb#v=onepage&q&f=false)
- Karimova, G. Z., & Shirkanbeik, A. (2015). Society of things: An alternative vision of Internet. *Cogent Social Sciences*, 1(1), 1115654.
- Lichtle Fragoso, P. M., Sánchez Salinas, J. C., Leyva, G., Bustos, A., Muñoz, J., Fraustro, S., & Coronado, A. (2014). *USO PRODUCTIVO DE BIG DATA Y REDES SOCIALES EN EL SECTOR TURISMO*. (Documentos de Investigación Estadística y Económica). Obtenido de [https://datatur.sectur.gob.mx/Documentos%20Publicaciones/2014\\_1\\_DocInvs.pdf](https://datatur.sectur.gob.mx/Documentos%20Publicaciones/2014_1_DocInvs.pdf)
- López García, D. (2013). *Análisis de las posibilidades de uso de Big Data en las organizaciones*. (Trabajo Fin de Máster). Obtenido de <https://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/4528/TFM%20-%20David%20L%20c3%b3pez%20Garc%20adaS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Manyika, J., Chui, M., Brown, B., Bughin, J., Dobbs, R., Roxburgh, C., & Hung Byers, A. (2011). *Big data: the next frontier for innovation, competition and productivity*. McKinsey Global Institute. Obtenido de [https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Business%20Functions/McKinsey%20Digital/Our%20Insights/Big%20data%20The%20next%20frontier%20for%20innovation/MGI\\_big\\_data\\_exec\\_summary.ashx](https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Business%20Functions/McKinsey%20Digital/Our%20Insights/Big%20data%20The%20next%20frontier%20for%20innovation/MGI_big_data_exec_summary.ashx)
- Manyika, J., Chui, M., Brown, B., Bughin, J., Dobbs, R., Roxburgh, C., & Hung Byers, A. (2011). *Big data: The next frontier for innovation, competition and productivity*. McKinsey.
- Marikyan, D., Papagiannidis, S., & Alamanos, E. (2019). A systematic review of the smart home literature: A user perspective. *Technological Forecasting and Social Change*, 138, 139-154.
- Martínez Acuña, M. I., Domínguez Chenge, M. P., & Larruz Ortigoza, L. (2017). *Una aproximación del big data para un marketing personalizado*. Academia Journals. Obtenido de [https://www.researchgate.net/profile/Manuel\\_Martinez23/publication/324435525\\_Una\\_aproximacion\\_del\\_big\\_data\\_para\\_un\\_marketing\\_personalizado/links/5acd705aa6fdcc87840a496c/Una-aproximacion-del-big-data-para-un-marketing-personalizado.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Manuel_Martinez23/publication/324435525_Una_aproximacion_del_big_data_para_un_marketing_personalizado/links/5acd705aa6fdcc87840a496c/Una-aproximacion-del-big-data-para-un-marketing-personalizado.pdf)
- Microsoft. (24 de 08 de 2015). *News Center LATAM*. Recuperado el 06 de 05 de 2020, de <https://news.microsoft.com/es-xl/que-es-eso-llamado-big-data/>
- Mittal, M., E. Balas, V., Jude Hemanth, D., & Kumar, R. (2018). Data Intensive Computing Applications for Big Data. *Advances in Parallel Computing*. Obtenido de [https://books.google.es/books?id=uMFVDwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.es/books?id=uMFVDwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)
- Molinillo Domínguez, C., & Alarcón Urbistondo, P. (2017). *Factores influyentes en la aceptación de internet of things*. En XXIX Congreso de Marketing AEMARK, (238-244). Sevilla: ESIC. Obtenido de <https://idus.us.es/handle/11441/78030>



- Monleón-Getino, A. (2015). El impacto del Big-data en la Sociedad de la. *Historia y Comunicación Social*, 20(2), 427-445.
- Mora Peralta, M. C., & Urrego Gaitán, K. G. (2018). *Monografía Internet de las Cosas: Modelos de Comunicación, Desafíos y Aplicaciones*. (Monografía). Obtenido de <https://repositorio.unillanos.edu.co/bitstream/001/1486/3/Monograf%C3%ADa%20Internet%20de%20las%20cosas%20modelos%20de%20comunicaci%C3%B3n%20desaf%C3%ADos%20y%20aplicaciones..pdf>
- Muñoz Boza, V. (2017). *THINGS MATTER: La experiencia del usuario de Internet de las Cosas en España*. Fundación Telefónica, Accenture e Ipsos. Obtenido de <https://static.esmartcity.es/media/2017/11/20171108-informe-things-matter-internet-de-las-cosas-telefonica.pdf>
- Muñoz Boza, V. (2019). *THINGS MATTER: La experiencia del usuario de Internet de las Cosas en España*. Fundación Telefónica e Ipsos. Obtenido de <https://iotbusinessnews.com/download/white-papers/TELEFONICA-white-paper-things-matters-2019.pdf>
- Ochoa, C. (2015). *Netquest*. Recuperado el 23 de 05 de 2020, de <https://www.netquest.com/blog/es/blog/es/muestreo-por-conveniencia>
- Orwat, C., Graefe, A., & Faulwasser, T. (2008). *Towards pervasive computing in health care - a literature review*. BMC Med. Inform. Decis. Mak. 8.
- Palos Sánchez, P. R. (2015). *MODELO DE ACEPTACIÓN Y USO DEL CLOUD COMPUTING: UN ANÁLISIS REALIZADO EN EL ÁMBITO EMPRESARIAL*. (Tesis doctoral). Obtenido de <https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/40463/Tesis%20doctoral%20Pedro%20Palos%20S%C3%A1nchez.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Patgiri, R., & Ahmed, A. (2016). Big Data: The V's of the Game Changer Paradigm. *18th International Conference on High Performance Computing and Communications; IEEE 14th International Conference on Smart City; IEEE 2nd International Conference on Data Science and Systems*. IEE. doi:10.1109/HPCC-SmartCity-DSS.2016.0014
- Rayes, A., & Salam, S. (2017). *Internet of Things From Hype to Reality The Road to Digitization*. Obtenido de <https://link--springer--com.us.debiblio.com/book/10.1007%2F978-3-319-44860-2>
- Reinisch, C., Kofler, M., Iglesias, F., & Kastner, W. (2011). Thinkhome energy efficiency in future smart homes. *EURASIP J. Embedded Systems*(1), 104617.
- Ros Gil, J. (2019). *SISTEMA DE BALIZAS DIGITALES PARA ENTORNOS DE SMART CITIES*. (Trabajo Fin de Máster). Obtenido de <http://hdl.handle.net/10251/125969>
- Rose, K., Eldridge, S., & Chapin, L. (2015). *The Internet of Things: Understanding the Issues and Challenges of a More Connected World*. Internet Society. Obtenido de <https://g3ict.org/publication/the-internet-of-things-understanding-the-issues-and-challenges-of-a-more-connected-world>
- Russom, P. (2011). Big data analytics. *TDWI best practices report, fourth quarter, 19(4)*, 1-34. Obtenido de <https://vivomente.com/wp-content/uploads/2016/04/big-data-analytics-white-paper.pdf>
- Salazar, J., & Silvestre, S. (2016). *Internet de las cosas*. Techpedia. České vysoké učení technické v Praze Fakulta elektrotechnická.
- Sepúlveda Giménez, J. (2019). *El fenómeno tecnológico del internet de las cosas. Su impacto en la sociedad española*. (Trabajo Fin de Grado). Obtenido de <https://repositorio.comillas.edu/xmlui/handle/11531/36210>
- Serrat Morros, R. (2013). *Big Data: análisis de herramientas y soluciones*. (Proyecto Final de Carrera). Obtenido de <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/19855/90807.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Sovacool, B., & Furszyfer Del Rio, D. (2020). Smart home technologies in Europe: A critical review of concepts, benefits, risks and policies. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 120, 109663.

Universo formulas. (2015). Recuperado el 23 de 05 de 2020, de <https://www.universoformulas.com/estadistica/inferencia/muestreo-conveniencia/>

Zikopoulos , P., deRoos , D., Bienko, C., Buglio, R., & Andrews , M. (2015). *Big Data Beyond the Hype: a Guide to Conversations for Today's Data Center*. New York: McGraw-Hill Education. Obtenido de [https://books.google.es/books/about/Big\\_Data\\_Beyond\\_the\\_Hype.html?id=MdfPoQEA-CAAJ&redir\\_esc=y](https://books.google.es/books/about/Big_Data_Beyond_the_Hype.html?id=MdfPoQEA-CAAJ&redir_esc=y)

## Anexo 1: Cuestionario

### Cuestionario



La presente encuesta forma parte de un estudio para elaborar un Trabajo Fin de Máster de la Universidad de Sevilla. Su intención es obtener datos sobre el ámbito del Smart home.

El cuestionario es anónimo y se garantiza la confidencialidad de las respuestas. Con el fin de que la información que se obtenga sea útil, es necesario que conteste con total sinceridad a las preguntas.

Es un cuestionario muy breve, tan solo te llevará unos minutos.  
¡Gracias por su colaboración!

Seleccione su franja de edad \*

- 18-35 años
- 36-50 años
- 51- más años

Señale su nivel más alto de estudios \*

- Primarios
- Medios
- Universitarios

¿Reside en España? \*

- Sí
- No

## Smart home



Un hogar inteligente (Smart home) es un hogar que contiene dispositivos u objetos inteligentes conectados a Internet, que recolectan y generan información sobre su uso y entorno para proporcionar a los usuarios comodidad y ciertas mejoras en diferentes aspectos de la calidad de vida. Estos dispositivos pueden comunicarse entre sí con otros, intercambiando información.

Se les denomina "inteligentes" ya que permiten interactuar con ellos, controlarlos, ajustarlos a nuestras preferencias, así como configurarlos para que funcionen de manera autónoma (por ejemplo, programar el encendido de un aire acondicionado, encender o apagar luces...). Todo ello puede realizarse mediante aplicaciones en nuestros teléfonos móviles, ordenadores, etc, los cuales, nos permiten además otras funciones como ver el estado actual de los dispositivos y recibir notificaciones.

¿Conoce este concepto de Smart home? \*

- Sí
- No

¿Le interesan los productos de Smart home? \*

- Sí
- No

¿Tiene pensado comprar productos para hacer su hogar más inteligente? \*

- Sí
- No

Señale cuáles de los siguientes dispositivos de Smart home (teniendo en cuenta la definición anterior) no conoce y cuáles conoce y/o posee: \*

	No los conozco	Sí los conozco	Sí los conozco y poseo
Asistentes de voz inteligentes (alexa, Google Home...)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Seguridad y vigilancia inteligente (cámaras, alarmas, cerraduras...)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Climatización inteligente (termostato, humidificador, aire acondicionado...)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Iluminación y ahorro energético inteligente (lámparas, bombillas, interruptores...)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Detectores y sensores inteligentes (de humo, de movimiento...)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Salud y atención sanitaria inteligente (monitoreo del sueño, medición de signos vitales...)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Electrodomésticos inteligentes (frigoríficos, lavadoras, aspiradoras...)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ocio y entretenimiento inteligente (smartphone, smart tv, chromecast, fire stick...)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Accesorios y wearables inteligentes (smartwatch, dispositivos fitness...)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sonido inteligente (altavoces, auriculares...)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Indique el grado de acuerdo con las siguientes afirmaciones sobre los dispositivos Smart home: \*

	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Permiten tener un mejor control del hogar (electrodomésticos, calefacción ...)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Permiten gestionar mejor el uso de la energía	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Permiten mejorar la seguridad del hogar	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Proporcionan mayor comodidad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mejoran la calidad de vida	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Hacen el ocio y entretenimiento más accesible	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Facilitan la comunicación	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mejoran la experiencia de compra	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Preparan mejor la llegada al hogar	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Facilitan el ahorro de tiempo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Indique el grado de acuerdo con las siguientes afirmaciones sobre los dispositivos de Smart home: \*

	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Son difíciles de usar	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Presentan problemas de privacidad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tienen un coste elevado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Hacen al hogar más dependiente de la tecnología y la electricidad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tienen problemas de obsolescencia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Hacen a los miembros del hogar más perezosos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Provocan aislamiento social	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>