



**Aldara Ibáñez Lobato**  
University of Zaragoza  
✉  
735025@unizar.es



**Laura Lucia Palacios**  
University of Zaragoza  
✉  
llucia@unizar.es



**Raúl Pérez López**  
University of Zaragoza  
✉  
raperez@unizar.es

# What characteristics of smart home speakers should companies invest in? Differences between actual and potential users.

¿En qué elementos de los altavoces inteligentes tienen que invertir las empresas? Diferencias entre usuarios actuales y potenciales.

## I. INTRODUCTION

The Internet of Things has boosted customer-firm communication, allowing customer-object and even object-object interactions (Novak and Hoffman, 2019; Hoffman and Novak, 2018).

During the last decade, smart home speakers have emerged as service platforms based on artificial intelligence. Some examples are Google Assistant, Alexa, Siri and Cortana, and they can answer the users' queries, search for information, make phone calls, send messages, and even integrate an interconnected system with appliances in smart homes (Hoffman and Novak, 2018; Yang et al., 2017). According to Statista, there will be 4.2 billion smart speakers in use in 2020, and it is estimated that this figure will increase up to 8.4 billion in 2024. Alexa was integrated into more than 60,000 smart products in 2019.

Most previous research has focused on examining intention to use smart products (Mani and Chouk, 2017, Rijdsdijk and Hultink, 2009) with some exception that has examined satisfaction with products with different levels of smartness (Lee and Shin, 2018; Rijdsdijk and Hultink, 2003), including all their characteristics. However,



### **EXECUTIVE SUMMARY**

The aim of the research is double. First, it aims to examine the importance of smart product features on users' satisfaction and adopters' purchasing intentions. Second, we want to analyse the possible quadratic effect of three features, autonomy, personality and human interaction on the two outcomes. The results show that the features of smart products that influence users' satisfaction differ from those of adopters' purchasing intentions. Finally, interesting managerial implications for smart product producers and dealers are offered.

---

### **RESUMEN DEL ARTÍCULO**

El presente trabajo persigue dos objetivos: examinar la importancia de las características de los productos inteligentes en la satisfacción de los usuarios y la intención de uso de los adoptantes, y analizar el posible efecto cuadrático de tres de estas características, autonomía, personalidad e interacción humana. Los resultados muestran que no todas las características de los productos inteligentes influyen de la misma forma en la satisfacción de los usuarios y en las intenciones de uso de los adoptantes. Finalmente, se ofrece una serie de recomendaciones para las empresas fabricantes y comercializadoras de productos inteligentes.

these previous works did not consider some characteristics of smart products that are important today, such as personality or humanization. The number of virtual assistants in online shops are increasing and include a high level of anthropomorphism, giving them friendliness, personality, and other human characteristics.

While consumers always show a positive attitude toward the smart products' ability to cooperate with other devices and their multifunctionality, what is about other characteristics such as autonomy, personality and humanization? Can they generate distrust because a machine can learn to much about users or take human decisions? Previous studies have considered the overall effect of

these characteristics on users' attitude and satisfaction and have not examined their individual effects. Regarding the use of smart product, previous research has focused on ease of use and perceived benefits (Hsu and Lin, 2016; Mani and Chouk, 2017) without considering the individual effects of these characteristics on the use of smart products. So, what characteristics of smart products are worthier for users? Which should the company's R&D managers pay attention to? Which are more important for their communication strategy?

***The users' decision to purchase or adopt a new product and the satisfaction with it may not have the same determinants.***

The users' decision to purchase or adopt a new product and the satisfaction with it may not have the same determinants. It is important to examine these two decisions, since satisfaction is based on the users' assessment that take place after using and experiencing (internal source) the product, while intention to adopt is made according to the assessment of the brand's communication strategy (external source). Satisfaction can determine consumers' behaviours that can increase their profitability for the company, and intention to use explains the adoption rhythm and the potential customers of the company, being directly associated with its sales. As a result, consumers build some expectations of the usage and characteristics of the product that may not be fulfilled after usage, which leads to dissatisfaction, usage abandonment and absence of recommendation. However, despite the importance of this aspect, there is no previous work that examines both outcomes about the same product.

The goal of the present research is twofold. First, to determine the smart product's characteristics that influence current users' satisfaction and intention to use. Second, to analyse the relationship

between autonomy, personality and human interaction with satisfaction and intention to use of voice assistants.

The article is structured as follows. After the introduction, sections 2 and 3 explain the smart products' characteristics and develop the hypotheses. Next section explains the methodology for data collection and treatment, and the fifth section shows the results. Finally, section 6 offers a discussion together with managerial implications, limitations and future research lines.

## 2. HOME VOICE ASSISTANTS

The home voice assistants' services can be activated through voice or touch, in the same device or by means of other mobile devices. There is a great variety of uses of home voice assistants that may involve using one or several of their competences. Home voice assistants offer a great number of functionalities and advantages to their users. These devices allow listening to music, surfing the Internet or keeping in touch with other users. Furthermore, they offer the chance to browse for information online, shop and schedule tasks. They can be used as centres to control other devices in a smart home and do the housework, switch light on and off, set up the washing machine or the heating, change the house temperature, or ask the coffee machine to prepare a hot coffee for breakfast (McLean and Osei-Frimpo, 2019; Barcelos et al., 2018).

According to the Pwc's (2018) report "Prepare for the voice revolution", 56% of users have never used the voice assistant to control other devices, using them for basic tasks mainly. Despite the advantages of these devices, some of their characteristics lead to distrust for users. They can be afraid of service failures that may occur when the device is controlling for the heating or security systems. Furthermore, they can lead to privacy concerns. For the assistant to be useful, it has to be continuously listening and collecting information of the environment. This information allows companies to offer more personalized products and services, adjusted to the users' preferences and even to make recommendations and suggestions that can help consumers make decisions. Home voice assistants have sensors and microphones that have to be continuously activated. Companies behind these assistants state that nothing is recorded unless the word "activation" is said. However, these devices can be activated by mistake, recording private and sensible information.

### KEYWORDS

voice assistant, satisfaction, usage intention, autonomy, personality, human-like interaction.

### PALABRAS CLAVE

asistente de voz, satisfacción, intención de uso, autonomía, personalidad, interacción humana.

Furthermore, some hackers can also activate these devices to open cars or garages (Wolverton, 2019).

In Spain, more than 50% of Internet users use home voice assistants (marketing news, 2019). According to this study, “most of the users use voice assistants for simple tasks, such as listening to music (90.3% of users), asking for the weather forecast (84.1%), asking general questions (70.8%) and getting to know the news (66.4%). They use these functionalities while they are doing the housework (72.6%), after waking up or before leaving home (46.9%). This study also reveals that privacy concerns is the main disadvantage of smart devices, highlighting ease to use and convenience as the main advantages.

### 3. HYPOTHESES

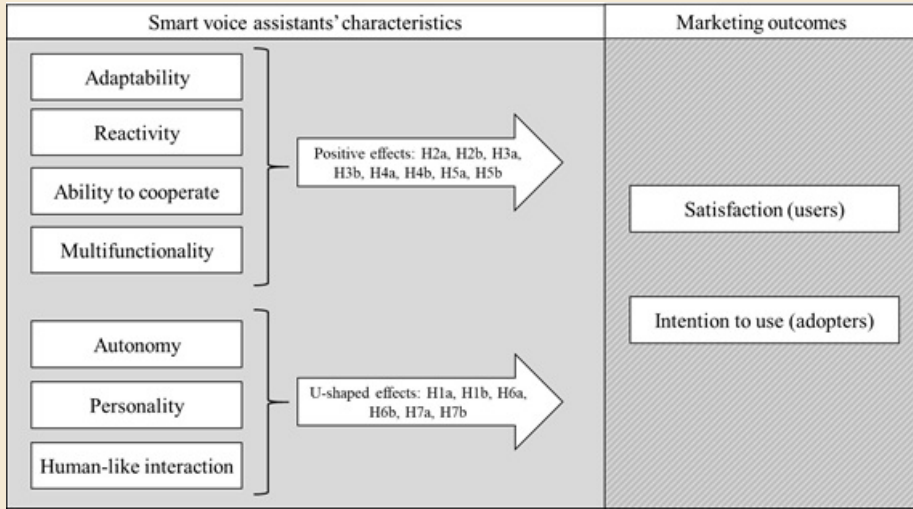
The extent to which a product is considered smart will depend on the product’s capabilities (Rijsdijk and Hultink 2009; 2003): autonomy, reactivity, adaptability, multifunctionality, ability to cooperate, interactivity, personalization and human interaction. All of them are supposed to add value to the product and should be valued by consumers positively. However, few studies have confirmed this aspect. Lee and Shin (2018) found that adaptability and multifunctionality are clearly important for users of smartphones. However, we still do not know whether these characteristics will also be relevant for users of Smart home speakers. This section examines the smart product’s characteristics and their influence on current users’ satisfaction and potential users’ intention to use. **Figure 1** depicts the theoretical model and the hypothesis proposed.

#### 3.1. Autonomy

Autonomy is the product’s ability to make its own decisions without interacting with the user (Rijsdijk and Hultink, 2003, 2009; Rijsdijk et al., 2007). Autonomy can assist users save time and effort and make them be more efficient (Porter and Heppelman, 2015). Additionally, autonomy create risks and uncertainty. Rijsdijk and Hultink (2009) found that autonomy has a quadratic effect on perceived relative advantages for some smart products. Low levels of autonomy of these products generate distrust, and higher levels can make users perceive the advantages derived from greater efficiency. As autonomy increases, perceived benefits also increase until a point from which autonomy has a negative effect on these benefits. So, it is proposed:



Figure 1. **Theoretical model**



*H1a: Autonomy will have an inverted U-shaped effect on user satisfaction.*

*H1b: Autonomy will have an inverted U-shaped effect on intention to use.*

### 3.2. Adaptability

Adaptability is the product's ability to learn and adapt to the information of the environment and other devices (Rijsdijk et al., 2007). To do so, home voice assistants must collect and interpret information from the environment and include it in algorithms to improve the device performance and their interaction with users, as well as to offer a better service. The activity of the device changes according to its interaction with the user (Maas and Vashney, 2008). Lee and Shin (2018) found that this ability resulted in greater user satisfaction. As a consequence, it is proposed:

*H2a: Adaptability will have a positive effect on user satisfaction.*

*H2b: Adaptability will have a positive effect on intention to use.*

### 3.3. Reactivity

Reactivity is the product's ability to react to changes in the environment according to the relationship stimulus-response (Rijsdijk and Hultnik, 2009). This capability suggests that, for example, lights are switched on when one gets home. Another example is washing

machines that can decide the amount of detergent needed according to how much clothes are going to be washed and how dirty they are. Hairdryers can also modify the air temperature according to how wet the hair is, so it is not damaged. This ability to react will result in a better service and a greater satisfaction and can be a determinant to try the product. Therefore, it is proposed:

*H3a: Reactivity will have a positive effect on user satisfaction.*

*H3b: Reactivity will have a positive effect on intention to use.*

### 3.4. Ability to cooperate

An important characteristic on smart products in their ability to cooperate and work with other devices or products to achieve a common goal (Rijdsijk et al., 2007). Hoffman and Novak (2018) suggest that cooperation between devices offers a new service for users, improving their experience and creating an interconnected service system. Home voice assistants allow users to monitor other devices because of the connectivity among them. For example, they can control home temperature, lights, security system or some appliances. This connectivity will increase the home voice assistant's usefulness and benefits, as well as user satisfaction. Furthermore, it is a relevant characteristic that may determine the decision to adopt a product. Thus, it is proposed:

*H4a: Ability to cooperate will have a positive effect on user satisfaction.*

*H4b: Ability to cooperate will have positive effect on intention to use.*

### 3.5. Multifunctionality

This dimension refers to the product's ability to be used in different activities (Rijdsijk et al., 2007). Home voice assistants can be used for listening to music, receiving information, making phone calls, buying online, and controlling other devices. This ability offers a relative advantage to users, since they can conduct all these activities through an only device (Lee and Shin, 2018). The greater the number of activities and services the product can offer, the greater its value, the more favourable the user attitude toward it (Shin, 2015), and the greater the user satisfaction and intentions to use.

*H5a: Multifunctionality will have a positive effect on user satisfaction.*

*H5b: Multifunctionality will have a positive effect on intention to use.*





### 3.6. Personality

Personality refers to the product's ability to show human-like characteristics (Epley et al., 2007; Waytz et al., 2010), such as sense of humour, affective states or sociability (Kim and Sundar, 2012).

The Uncanny Valley Theory (Mori, 1970) states that a product with human personality will have positive effects on human responses, creating positive attitude and emotions. However, higher levels of personality can make users perceive the device is upsettingly human. Users may find them disturbing, and these positive responses can turn into negative, such as fear or distrust (Mathur et al., 2020). According to the Uncanny Valley Theory, this research proposes the following hypotheses:

*H6a: Personality will have an inverted U-shaped effect on user satisfaction.*

*H6b: Personality will have an inverted U-shaped effect on intention to use.*

### 3.7. Human-like interaction

Human-like interaction refers to the extent to which a smart product interacts with its environment in a natural and human way. Lee and Shin (2018) suggest that human-like products create positive feelings and emotions, which can lead to greater satisfaction. Following the Uncanny Valley Theory, human-like interaction, with a human-like voice, an increase satisfaction to a point. From this point on, higher levels of humanity can lead to distrust and reduce satisfaction and intention to use (Xie et al., 2020). Thus, the following hypotheses are proposed:

*H7a: Human-like interaction will have an inverted U-shaped effect on user satisfaction.*

*H7b: Human-like interaction will have an inverted U-shaped effect on intention to use.*

## 4. METHODOLOGY

To test the model proposed, a questionnaire about home voice assistants was carried out through MTurk in June 2019, with a target population of current and potential users. For non-users, the questionnaire included a video explaining how home voice assistants worked and their interaction possibilities, so they could assess their characteristics. 935 responses were obtained. Of them, 607





belonged to current users of home voice assistants and 328 to non-users. **Table 1** shows the main characteristics of each subsamples.

**Table 1. Sample characteristics**

	USERS %	NON-USERS %
<b>Gender</b>		
Female	52.8	53.1
Male	47.2	46.9
<b>Academic level</b>		
- No studies	8.4	12
- Non-tertiary studies	35.1	31.3
- Graduates	40.2	47.2
- Master or Phd	16.2	9.5
<b>Age</b>		
18-25	16.93	10.36
26-35	44.87	46.03
36-45	25.83	21.95
46-55	8.61	11.89
56-65	3.47	7.31
More than 65	0.83	2.43
<b>Year income</b>		
Less than \$8,000	5.5	10.4
Between \$8,000 and \$15,999	7.9	12.6
Between \$16,000 and \$24,999	12.7	12.9
More than \$25,000	73.8	64.1

All the constructs were measured through 7-point Likert scales (see **Appendix 1**). The characteristics of autonomy, adaptability, reactivity, ability to cooperate, multifunctionality, personality and human-like interaction were measured through reflective constructs proposed by Rijdsdijk and Hultink (2007). User satisfaction was measured through 4 items (Liao et al., 2017; Oliver, 1987), and intention to use was a variable formed by three items (Dermentzi and Papagiannidis, 2018).

## 5. RESULTS

### 5.1. Measurement model analysis

An exploratory factor analysis was performed to analyse the psychometric characteristics of the variables using the software SPSS. The analysis confirmed the unidimensionality of the constructs. The confirmatory factor analysis, conducted with the software Smartpls 3.0, established composite reliability, and convergent and discriminant validity. Discriminant validity was assessed through two criteria, Fornell and Larckers (1981) and the Heterotrait-Monotrait ratio (HTMT ratio).

After analysing construct validity, an analysis of mean differences between users and non-users was conducted (**Table 2**). The results show that mean scores were above 3.5 for all the variables, both for users and non-users, except for autonomy, with a lower score for non-users (3.19). As a consequence, all the characteristics of home voice assistants are positively perceived.

Table 2. **Mean differences between users and non-users**

VARIABLES	MEAN		MEAN DIFFERENCES		SIGNIFICANT DIFFERENCES
	Users	Non-users	Sig. (Levene test)	Sig. (T-test)	
<b>Autonomy</b>	3.6668	3.1974	0.001	0.000	✓
<b>Adaptability</b>	3.8295	5.3133	0.000	0.000	✓
<b>Reactivity</b>	3.9451	4.6850	0.000	0.000	✓
<b>Ability to cooperate</b>	5.4617	5.8163	0.252	0.000	✓
<b>Multifunctionality</b>	5.6297	5.9848	0.002	0.000	✓
<b>Personality</b>	4.2364	3.6212	0.650	0.000	✓
<b>Human-like interaction</b>	4.8460	4.8049	0.108	0.629	✗

There are significant differences between users and non-users for all the characteristics of home voice assistants except for human-like interaction. Users value personality and autonomy higher than non-users, while the latter value adaptability, reactivity, multifunctionality and ability to cooperate better than the former.

### 5.2. Structural model analysis

SmartPLS 3.0 is used to analyse the structural model (Ringle et al., 2015). **Table 3** shows the main results. Both models, for users (satisfaction) and non-users (intention to use), have predictive relevance, being greater for the former.

The results show that autonomy has a positive quadratic effect on user satisfaction, not supporting H1a. As shown in **Figure 2**, autonomy has a U-shaped effect on user satisfaction. Low levels of autonomy have negative effects on satisfaction increasing until reaching a point where it turns into positive when the levels of autonomy are higher. This positive relationship is very weak, being the main effect negative. Adaptability has a negative effect on satisfaction and the effect of reactivity is not significant, so H2a and H3a are not supported. Ability to cooperate and multifunctionality have significant positive effects on user satisfaction, supporting H4a and H5a. The hypotheses H6a and H7a are not supported since quadric effects had been proposed and the findings indicate a significant lineal positive relationship. Regarding intention to use, autonomy, adaptability, reactivity and ability to cooperate have no significant effects on this dependent variable, not supporting H1b, H2b, H3b and H4b. Multifunctionality has a significant positive effect on intention to use, supporting H5b. Personality and human-like interaction have positive quadratic effects on intention to use. Nevertheless, **figures 3 and 4** show that these relationships are only positive and they do not have an inverted U-shaped effect, not supporting H6b and H7b.

Table 3. Structural model results

	SATISFACTION			INTENTION TO USE		
	Beta	P Values	Hypothesis	Beta	P Values	Hypotheses
<b>Autonomy</b>	-0.119**	<b>0.035</b>	H1a not supported	0.024	<b>0.337</b>	H1a not supported
<b>Autonomy<sup>2</sup></b>	0.086**	<b>0.021</b>		-0.024	<b>0.342</b>	
<b>Adaptability</b>	-0.108**	<b>0.048</b>	H2a not supported	0.049	<b>0.294</b>	H2a not supported
<b>Reactivity</b>	-0.062	<b>0.146</b>	H3a not supported	-0.071	<b>0.127</b>	H3a not supported
<b>Ability to cooperate</b>	0.168***	<b>0.000</b>	H4a supported	0.017	<b>0.391</b>	H4a not supported
<b>Multifunctionality</b>	0.346***	<b>0.000</b>	H5a supported	0.119*	<b>0.038</b>	H5a supported

<b>Personality</b>	0.236***	<b>0.000</b>	H6a not supported	0.261***	<b>0.000</b>	H6a not supported
<b>Personality<sup>2</sup></b>	0.043	<b>0.165</b>		0.091*	<b>0.070</b>	
<b>Human-like interaction</b>	0.163***	<b>0.000</b>	H7a not supported	0.200***	<b>0.004</b>	H7a not supported
<b>Human-like interaction<sup>2</sup></b>	-0.023	<b>0.244</b>		0.060*	<b>0.089</b>	
<b>Control variables</b>						
<b>Age</b>	-0.036	<b>0.135</b>		-0.047	<b>0.164</b>	
<b>Gender</b>	0.040*	<b>0.100</b>		-0.017	<b>0.359</b>	
<b>Income</b>	0.033	<b>0.161</b>		0.147***	<b>0.003</b>	
<b>R<sup>2</sup></b>		<b>0.406</b>		<b>0.226</b>		
<b>Q<sup>2</sup></b>		<b>0.322</b>		<b>0.198</b>		

\*\*\* significant at 1%, \*\* significant at 5%, \* significant at 10%

Figure 2. **Effect of autonomy on user satisfaction**

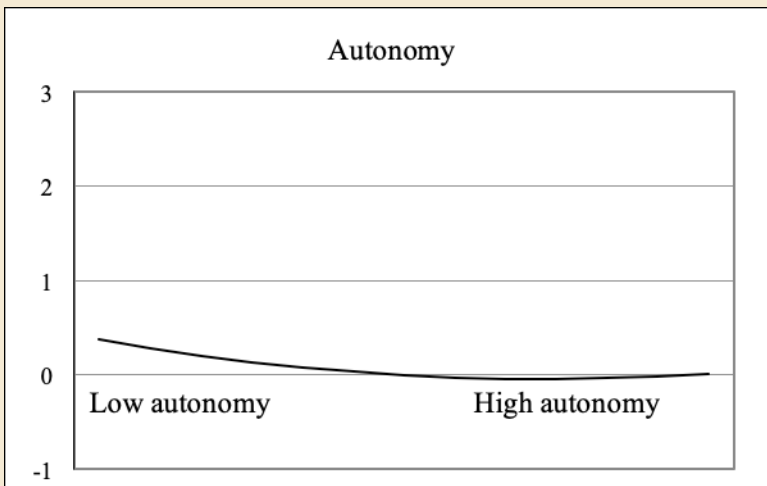


Figure 3. Effect of personality on intention to use

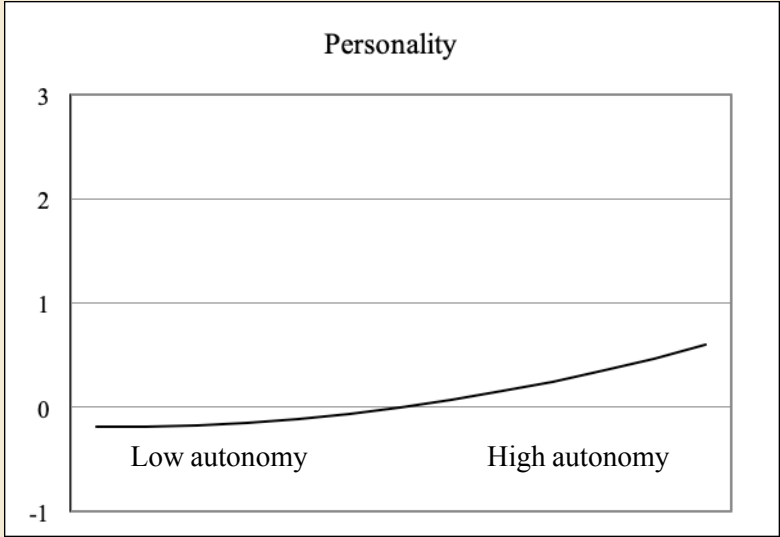
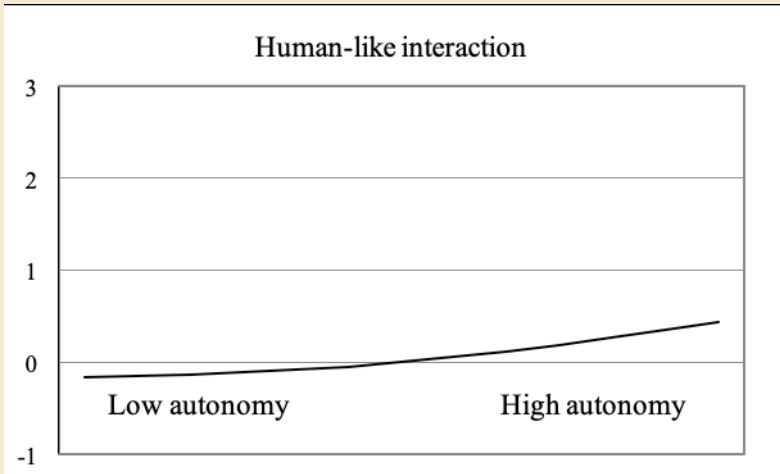


Figure 4. Effect of human-like interaction on intention to use.



### 6. DISCUSSION

The goal of the present article is twofold. First, to examine the influence of smart products' characteristics on user satisfaction for those who already own a home voice assistant, and on intention to

use for those who do not, as well as to determine the differences between both subgroups. Second, to analyse the shape of the effects of autonomy, personality and human-like interaction on user satisfaction and intention to use.

The results show that reactivity is the only characteristic of smart products that is not relevant for user satisfaction, which is similar to the Lee and Shin's (2018) findings. The rest of the characteristics are drivers or barriers for user satisfaction. Autonomy and reactivity reduce user satisfaction. Autonomy has a U-shaped effect on satisfaction. Nevertheless, this effect is very weak and Figure 1 shows a main negative effect. This may be due to the risk of service failures derived from autonomy. Adaptability has a negative effect on user satisfaction, which may be because of the fact that greater adaptability is obtained through personal information collection. This information may be obtained in an overt or in a covert way, what may lead to privacy concerns and cases of intrusiveness that can reduce user satisfaction.

User satisfaction with home voice assistants is explained by their ability to cooperate and multifunctionality, confirming previous research (Lee and Shin, 2018). The results show that the more human-like the interaction, the greater the assistant's personality, the greater the user satisfaction. Furthermore, men are more satisfied with their experience with home voice assistants than women. This should be further investigated by future research. Age and income are not relevant factors, being satisfaction similar for every age group and income.

Regarding intention to use, multifunctionality, personality and human-like interaction influence this outcome. Autonomy, adaptability, reactivity, and ability to cooperate with other smart devices are not relevant for this decision. This irrelevance may be due to the fact that potential adopters do not have other smart products to connect with the assistant, so they do not see the utility of these features. The use of home voice assistants is very varied, but most users use them as an entertainment tool and as a mean to search for information and recommendations. For this use, multifunctionality, personality and human-like interaction are the most relevant characteristics. Thus, the decision to acquire a home voice assistant will be motivated by its future use instead of the objective value of the different characteristics. Furthermore, this purchase decision will also depend on income level, according to the results. This has two possible explanations.



First, price is a key factor in the purchase decision. Second, linking high income with high education, those with higher education would be more likely to buy the product. As a consequence, companies should highlight ease-of-use of their products in their communication campaigns, showing that potential users do not need high education to learn how to use them. Advertising campaigns could show people of different economic status to eliminate this possible barrier.

There are several managerial implications derived from this research of interest for companies in the smart product industry and other companies that wish to include voice assistants in their shops, increasing consumer satisfaction. Firstly, home voice assistant manufacturers should consider that while all the characteristics of these products are relevant to get user satisfaction, only multifunctionality, personality and human-like interaction are important to increase both user satisfaction and intention to use. According to these results, this article suggests that companies should keep increasing the broad range of functions that home voice assistants offer, without forgetting the importance of their ability to cooperate. They should invest in R&D to improve human-like interaction and personality. Regarding human-like interaction, some areas to improve are answer speed, ability to listening and voice tessitura, regarding personality, assistants should show more human reaction in their interactions, including sense of humour, irony, sympathy or happiness. These aspects could improve user satisfaction and experience.

These results are also interesting for retailers, since purchases through home voice assistants are increasing (OC&C, 2017). Furthermore, their use in stores is increasingly often, especially due to the Covid-19 crisis. Their managers could increase customer value using these devices. These assistants can solve shoppers' doubts, make the buying process easier and less effortful and improve shopping experience. For example, they could be integrated in artificial intelligence systems allowing voice customer requests and product collection. All this accompanied by a friendly and human-like service.

Secondly, companies should take into account that autonomy and adaptability are still challenged due to privacy concerns and intrusiveness. Home voice assistants are considered intrusive because they collect data from the environment to adapt, learn and get to know the user better. Companies should bear in mind this aspect and give information about the data collection process:





what information is needed for a specific function and how users can exercise their rights. Privacy is an increasing concern and companies should be more transparent in the voice assistants' use and management of personal information.

Thirdly, adaptability is highly valued by potential users, but not as much by actual users. Possibly, while learning from the environment is an attractive ability at first sight, once the product is acquired, concerns about privacy and intrusiveness arise. As a consequence, it is advisable to make customers' expectations about this adaptability become realistic. Companies should unveil their information collection process, giving solutions to users worried about their privacy according to the aspects mentioned before.

This research has some limitations that offer opportunities for future lines of research. First, the sample is American and the conclusions obtained could be different in Europe. The customers' assessment of smart products characteristics could vary. While in US home voice assistants have been in the market for a while, it has been during 2019 and 2020 that the use and purchase of these devices took off. Furthermore, cultural factors could be something since privacy, entertainment and product social value can be experienced differently among countries. This study only considers home voice assistants' characteristics, but other aspects could also be important for user satisfaction and intention to use, such as brand trust, brand equity, trust in the technology or privacy concerns and intrusiveness. Previous research has shown the relevance of these variables to explain intention to use.



---

## REFERENCES

- Barcelos, R. H., Dantas, D. C., Sénécal, S. (2018). "Watch your tone: How a brand's tone of voice on social media influences consumer responses". *Journal of Interactive Marketing*, 41, 60-80. <https://doi.org/10.1016/j.intmar.2017.10.001>.
- Dermentzi, E., Papagiannidis, S. (2018). "Academics' intention to adopt online technologies for public engagement". *Internet Research*, 28(1), 191-212. <https://doi.org/10.1108/IntR-10-2016-0302>.
- Epley, N., Waytz, A., Cacioppo, J. T. (2007). "On seeing human: a three-factor theory of anthropomorphism". *Psychological Review*, 114(4), 864-886. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.114.4.864>.
- Fornell, C., Larcker, D.F. (1981). "Evaluating Structural Equation Models with Unobservable Variables and Measurement Error". *Journal of Marketing Research*, 18(1), 39-50. <https://doi.org/10.1177/002224378101800104>.
- Hoffman, D.L., Novak, T.P. (2018). "Consumer and object experience in the internet of things: An assemblage theory approach". *Journal of Consumer Research*, 44(6), 1178-1204. <https://doi.org/10.1093/jcr/ucx105>.
- Hsu, C.L., Lin, J.C.C. (2016). "An empirical examination of consumer adoption of Internet of Things services: Network externalities and concern for information privacy perspectives". *Computers in Human Behavior*, 62, 516-527. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.04.023>.
- Kim, Y., Sundar, S. S. (2012). "Anthropomorphism of computers: Is it mindful or mindless?" *Computers in Human Behavior*, 28(1), 241-250. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2011.09.006>.
- Lee, W.J., Shin, S. (2018). "Effects of product smartness on satisfaction: focused on the perceived characteristics of smartphones". *Journal of Theoretical and Applied Electronic Commerce Research*, 13(2), 1-14. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-18762018000200102>.
- Liao, C., Lin, H. N., Luo, M. M., Chea, S. (2017). "Factors influencing online shoppers' repurchase intentions: The roles of satisfaction and regret". *Information & Management*, 54(5), 651-668. <https://doi.org/10.1016/j.im.2016.12.005>.
- Maass, W., Varshney, U. (2008). "Preface to the focus theme section: 'Smart products'". *Electronic Markets*, 18(3), 211-215. DOI: [10.1080/10196780802265645](https://doi.org/10.1080/10196780802265645).
- Mani, Z., Chouk, I. (2017). "Drivers of consumers' resistance to smart products". *Journal of Marketing Management*, 33(1/2), 76-97. <https://doi.org/10.1080/0267257X.2016.1245212>.
- Marketing News (2019). "Más de dos millones de internautas españoles usan un altavoz inteligente", <https://www.marketingnews.es/investigacion/noticia/1156384031605/mas-de-dos-millones-de-internautas-espanoles-usan-altavoz-inteligente.1.html> (last access: October 13th 2020).
- Mathur, M. B., Reichling, D. B., Lunardini, F., Geminiani, A., Antonietti, A., Ruijten, P. A., Szuts, A. (2020). "Uncanny but not confusing: Multisite study of perceptual category confusion in the Uncanny Valley". *Computers in Human Behavior*, 103, 21-30. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2019.08.029>.
- McLean, G., Osei-Frimpong, K. (2019). "Hey Alexa... examine the variables influencing the use of artificial intelligent in-home voice assistants". *Computers in Human Behavior*, 99, 28-37. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2019.05.009>.
- Mori, M. (1970). "The uncanny valley". *Energy*, 7(4), 33-35. DOI: [10.1109/MRA.2012.2192811](https://doi.org/10.1109/MRA.2012.2192811).
- Novak, T.P., Hoffman, D.L. (2019). "Relationship journeys in the internet of things: a new framework for understanding interactions between consumers and smart objects". *Journal of the Academy of Marketing Science*, 47(2), 216-237. <https://doi.org/10.1007/s11747-018-0608-3>.
- OC&C Strategy Consultants (2017). "The Talking Shop: the raise of voice commerce", [https://www.ocstrategy.com/media/1285/the-talking-shop\\_uk.pdf](https://www.ocstrategy.com/media/1285/the-talking-shop_uk.pdf) (last access: October 13th 2020).
- Oliver, R. L. (1987). "An investigation of the interrelationship between consumer (dis) satisfaction and complaint reports". *ACR North American Advances*. <https://www.acrwebsite.org/volumes/6690/volumes/v14/NA%20-%202014>.



- Porter, M. E., Heppelmann, J. E. (2015). "How smart, connected products are transforming companies". *Harvard Business Review*, 93(10), 96-114. <http://www.knowledgesol.com/uploads/2/4/3/9/24393270/hbr-how-smart-connected-products-are-transforming-companies.pdf>.
- Pwc (2018). "Consumer Intelligence Series: Prepare for the voice revolution", <https://www.pwc.com/us/en/advisory-services/publications/consumer-intelligence-series/voice-assistants.pdf> (last access: October 13th 2020).
- Rijsdijk, S. A., Hultink, E.J. (2003). "Honey, have you seen our hamster? Consumer evaluations of autonomous domestic products". *Journal of Product Innovation Management*, 20(3), 204-216. <https://doi.org/10.1111/1540-5885.2003003>.
- Rijsdijk, S.A. Hultink, E.J. (2009). "How today's consumers perceive tomorrow's smart products". *Journal of Product Innovation Management*, 26(1), 24-42. <https://doi.org/10.1111/j.1540-5885.2009.00332.x>.
- Rijsdijk, S.A., Hultink, E.J., Diamantopoulos, A. (2007). "Product intelligence: its conceptualization, measurement and impact on consumer satisfaction". *Journal of the Academy of Marketing Science*, 35(3), 340-356. DOI: 10.1007/s11747-007-0040-6.
- Ringle, C. M., Wende, S., Becker, J.-M. (2015). "SmartPLS 3". Boenningstedt: SmartPLS GmbH. <http://www.smartpls.com>.
- Shin, D.H. (2015). "Quality of experience: Beyond the user experience of smart services". *Total Quality Management & Business Excellence*, 26(7-8), 919-932. <https://doi.org/10.1080/14783363.2014.912037>.
- Statista (2020). "Number of digital voice assistants in use worldwide 2019-2024, Statistics and Market Data on Consumer Electronics", <https://www.statista.com/statistics/973815/worldwide-digital-voice-assistant-in-use/#:~:text=In%202020%2C%20there%20will%20be,higher%20than%20the%20world's%20population> (ultimo acceso: 13 de octubre de 2020).
- Waytz, A., Cacioppo, J., Epley, N. (2010). "Who sees human? The stability and importance of individual differences in anthropomorphism". *Perspectives on Psychological Science*, 5(3), 219-232. <https://doi.org/10.1177/1745691610369336>.
- Wolverton, T. (2019). "Los hackers están inventando técnicas ingeniosas para engañar a los micrófonos de los altavoces inteligentes y eso está abriendo un "nuevo mundo de amenazas". Business Insider, <https://www.businessinsider.es/alexa-siri-otros-asistentes-voz-preocupacion-seguridad-539489> (last access: October 13th 2020).
- Xie, Y., Chen, K., Guo, X. (2020). "Online anthropomorphism and consumers' privacy concern: Moderating roles of need for interaction and social exclusion". *Journal of Retailing and Consumer Services*, 55, 102119. <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2020.102119>.
- Yang, H., Lee, H., Zo, H. (2017). "User acceptance of smart home services: an extension of the theory of planned behavior". *Industrial Management & Data Systems*, 117(1), 68-89. <https://doi.org/10.1108/IMDS-01-2016-0017>.



**NOTES**

1. **Acknowledgement:** The authors wish to thank the MINECO of the Spanish Government (ECO 2017-83993-P), the Government of Aragón and the European Social Fund (S054-Generés Research Group), and the University of Zaragoza and Ibercaja (JIUZ-2018-SOC-08).

**APPENDIX I**

VARIABLE	ITEMS	REFERENCES
<b>Autonomy</b>	Home voice assistants... ... goes its own way. ... takes the initiative. ... works independently. ... does things by itself	Rijsdijk and Hultink (2007)
<b>Adaptability</b>	Home voice assistants... ... can learn. ... improves its-self. ... acts on the basis of previously collected information. ... delivers a better performance over time.	
<b>Reactivity</b>	Home voice assistants... ... observes its environment. ... keeps an eye on its environment. ... directly adapts its behaviour to the environment.	
<b>Ability to cooperate</b>	Home voice assistants... ... communicates with other devices.. ... can be attached to other products. ... achieves a common goal in cooperation with other products. ... works better in cooperation with other products.	
<b>Multifunctionality</b>	This product... ... has multiple functions. ... can do a lot. ... performs multiple tasks. ... fulfils multiple functional needs.	

<p><b>Human-like interaction</b></p>	<p>Home voice assistants...                  ... consults the user.                  ... assists the user.                  ... starts a dialogue with the user.                  ... explains to the user how it should be used.                  ... explains what it is doing.</p>	
<p><b>Personality</b></p>	<p>Home voice assistants...                  ... has human properties.                  ... has its own character.                  ... is like a person.                  ... behaves like a human being.</p>	
<p><b>User satisfaction</b></p>	<p>The experience that I have had with my home voice assistant has been satisfactory.                  In general terms, I am satisfied with my home voice assistant.                  In general, I am satisfied with the service I have received.                  I am happy that I purchased this home voice assistant.</p>	<p>Liao et al. (2017), Oliver (1987)</p>
<p><b>Intention to use</b></p>	<p>I intend to use home voice assistants in the future                  I expect to use home voice assistants in my daily life in the future.                  I plan to use home voice assistants frequently in the future.</p>	<p>Dermentzi, and Papagiannidis (2018)</p>





**Aldara Ibáñez Lobato**  
University of Zaragoza  
✉  
735025@unizar.es



**Laura Lucia Palacios**  
University of Zaragoza  
✉  
llucia@unizar.es



**Raúl Pérez López**  
University of Zaragoza  
✉  
raperez@unizar.es

# ¿En qué elementos de los altavoces inteligentes tienen que invertir las empresas? Diferencias entre usuarios actuales y potenciales

What characteristics of smart home speakers should companies invest in? Differences between actual and potential users

## I. INTRODUCCIÓN

Con el denominado “*Internet of Things*”, la comunicación ha superado sus fronteras posibilitando la interacción entre personas y objetos, e incluso entre objetos con objetos (Novak y Hoffman, 2019; Hoffman y Novak, 2018).

En la década de 2010 emergieron los Asistentes de voz virtuales como una plataforma de servicios basada en la inteligencia artificial. Entre estos, actualmente se incluyen *Google Assistant*, *Alexa*, *Siri* o *Cortana*, capaces de responder preguntas o de buscar información solicitada por los usuarios, de llamar por teléfono o enviar un mensaje, e incluso de integrar en sí mismo el sistema interconectado de las casas inteligentes (Hoffman y Novak, 2018; Yang et al., 2017). De acuerdo con Statista, en 2020 habrá 4,2 billones de asistentes de voz siendo usados en distintos aparatos y se estima que en 2024 habrá 8,4 billones de unidades, por lo que los individuos tendrían más de un asistente de voz en uso. Alexa, en 2019, se incorporó en más de 60.000 aparatos inteligentes diferentes.

### RESUMEN DEL ARTÍCULO

El presente trabajo persigue dos objetivos: examinar la importancia de las características de los productos inteligentes en la satisfacción de los usuarios y la intención de uso de los adoptantes, y analizar el posible efecto cuadrático de tres de estas características, autonomía, personalidad e interacción humana. Los resultados muestran que no todas las características de los productos inteligentes influyen de la misma forma en la satisfacción de los usuarios y en las intenciones de uso de los adoptantes. Finalmente, se ofrece una serie de recomendaciones para las empresas fabricantes y comercializadoras de productos inteligentes.

### EXECUTIVE SUMMARY

The aim of the research is double. First, it aims to examine the importance of smart product features on users' satisfaction and adopters' purchasing intentions. Second, we want to analyse the possible quadratic effect of three features, autonomy, personality and human interaction on the two outcomes. The results show that the features of smart products that influence users' satisfaction differ from those of adopters' purchasing intentions. Finally, interesting managerial implications for smart product producers and dealers are offered.



La mayoría de los trabajos se han centrado en examinar la intención de uso de los productos inteligentes (Mani y Chouk, 2017; Rijdsdijk y Hultink, 2009) con alguna excepción (Lee y Shin, 2018; Rijdsdijk y Hultink, 2003) que ha examinado la satisfacción con productos con distinto nivel de inteligencia, incorporando todas las características de los llamados productos inteligentes. En estos trabajos previos, los productos inteligentes no incorporaban características como la personalidad o la humanización, de tanta importancia en la actualidad. Cada vez hay más asistentes en tiendas que son virtuales y que se les incorpora un elevado nivel de antropomorfismo dotándolos de simpatía, personalidad y otras características

***La decisión de comprar o usar un nuevo producto o la satisfacción sobre el mismo no tiene por qué tener los mismos determinantes.***

humanas. Mientras que en relación con características como la colaboración con otros sistemas y la diversa funcionalidad del dispositivo, el consumidor siempre muestra una actitud positiva, ¿qué ocurre con la autonomía, la personalidad y la humanización? ¿Es siempre un efecto positivo o puede llegar a generar desconfianza que una máquina sepa mucho de nosotros y tome decisiones como un humano? Los trabajos previamente citados, consideraban el impacto de las características de los productos inteligentes de forma conjunta, y no entraban en el impacto individual de cada una de esas características en la satisfacción de los usuarios. Por

otro lado, respecto a la intención de usar los productos inteligentes, los estudios previos se han centrado en examinar factores relativos a la facilidad de uso, a los beneficios percibidos de forma general (Hsu y Lin, 2016; Mani y Chouk, 2017) sin entrar en el efecto de cada una de las características del producto inteligente. Hasta el momento, ningún trabajo se ha centrado en examinar qué aspectos de los productos inteligentes son realmente valorados por el consumidor, y por lo tanto, a cuáles deben prestar atención e invertir los directivos de I+D de las empresas, así como cuáles son especialmente importantes en su estrategia de comunicación.

La decisión de comprar o usar un nuevo producto o la satisfacción sobre el mismo no tiene por qué tener los mismos determinantes. Es relevante examinar esas dos decisiones ya que la satisfacción está basada en la valoración real tras el uso y experiencia (fuente interna) con el producto mientras que la intención de uso evalúa las características por la valoración realizada de las mismas en base a fuentes externas como la estrategia de marketing y la estrategia en publicidad y comunicación. Mientras que la satisfacción puede

determinar comportamientos del cliente que pueden hacer aumentar su rentabilidad para la empresa, la intención de uso indica el ritmo de adopción y los potenciales clientes de la empresa, relacionándose directamente con sus ventas. Ello hace que los consumidores generen unas expectativas sobre el uso y las características del producto que luego pueden no cumplirse, generando en ese caso insatisfacción y dando lugar a dejar de usarlo y a no recomendarlo. Sin embargo, a pesar de la importancia de este aspecto no hay trabajos que examinen ambas decisiones sobre un mismo producto. El objetivo del trabajo es doble. En primer lugar, determinar qué características de los productos inteligentes influyen en la satisfacción de los actuales usuarios de altavoces inteligentes y cuáles influyen sobre la intención de usar el producto. En segundo lugar, analizar qué tipo de relación existe entre la autonomía, la personalidad y la interacción humana con la satisfacción y las intenciones de uso de los asistentes de voz.

El trabajo se estructura de la siguiente manera. Tras la introducción, se explican las características de los productos inteligentes. Posteriormente se explica la metodología para la recolección de los datos y el tratamiento de los mismos para continuar exponiendo los resultados, finalizando el trabajo con una discusión, unas implicaciones prácticas, limitaciones y futuras líneas de investigación.

## 2. ASISTENTES DE VOZ (*HOME VOICE ASSISTANTS*)

Los asistentes de hogar inteligentes ofrecen un servicio que se puede activar bien por voz o de forma táctil, a través del mismo aparato o de otros dispositivos móviles. El uso que se realiza de estos dispositivos es muy variado dando lugar a utilizar todas o solo una parte de sus capacidades. Los altavoces inteligentes proporcionan un gran número de funcionalidades y ventajas para sus usuarios. Estos dispositivos permiten escuchar música, jugar en línea, navegar por Internet o comunicarte con otros usuarios. Además, ofrecen la oportunidad de buscar información en Internet, realizar la compra o programar tareas. Además, un aspecto destacable es que pueden utilizarse como centros de control, a través de los cuales el usuario puede controlar otros dispositivos y realizar tareas del hogar, como encender y apagar las luces, programar la lavadora, o la calefacción, cambiar la temperatura del hogar, o decirle a la cafetera que le prepare un café caliente a la hora del desayuno (McLean y Osei-Frimpo, 2019; Barcelos et al., 2018).

### **PALABRAS CLAVE**

asistente de voz, satisfacción, intención de uso, autonomía, personalidad, interacción humana.

### **KEYWORDS**

voice assistant, satisfaction, usage intention, autonomy, personality, human-like interaction.

Sin embargo, de acuerdo con el informe de Pwc (2018) “Prepare for the voice revolution”, el 56% de los usuarios nunca han usado el asistente para controlar otros aparatos, usándolo principalmente para tareas básicas. A pesar de todas estas ventajas, hay una serie de aspectos que generan desconfianza al usuario. Este tiene miedo de fallos que puedan ocurrir al dejar que un robot controle aspectos de la casa como la calefacción o los sistemas de seguridad. Otros aspectos que ponen en entredicho estos aparatos inteligentes están relacionados con la privacidad y seguridad. Para que el asistente sea realmente útil para el usuario, el asistente debe estar a la escucha constante y recogiendo información del entorno. Para las empresas, la información obtenida permite ofrecer productos y servicios personalizados y más ajustados a los gustos de los usuarios del producto e incluso realizar recomendaciones y sugerencias ayudando así a la toma de decisiones del consumidor. Los asistentes virtuales están contruidos mediante sensores y micrófonos que deben estar activados constantemente. Las empresas que están detrás de estos asistentes dicen que los aparatos no graban nada salvo que se diga la palabra de activación. Sin embargo, estos aparatos pueden ser activados por error pudiendo grabar información privada y sensible o también existen ya hackers que han conseguido activar dichos aparatos para que abran coches o garajes (Wolverton, 2019).

En España más de 50% de internautas españoles usan un altavoz inteligente (Marketing News, 2019). De acuerdo con ese estudio publicado, “la mayoría de los usuarios emplean los altavoces para tareas sencillas como escuchar música (90,3% de los usuarios de altavoces inteligentes), saber el tiempo (84,1%), hacer preguntas generales (70,8%), y conocer las noticias (66,4%)”. Todas estas funcionales las usan mientras realizan tareas del hogar (72,6%) y al despertarse o antes de salir de casa (46,9%). En dicho estudio, se revela que la pérdida de privacidad es la principal desventaja de estos aparatos inteligentes destacando que son fáciles de usar y cómodos como las principales ventajas.

### 3. HIPÓTESIS

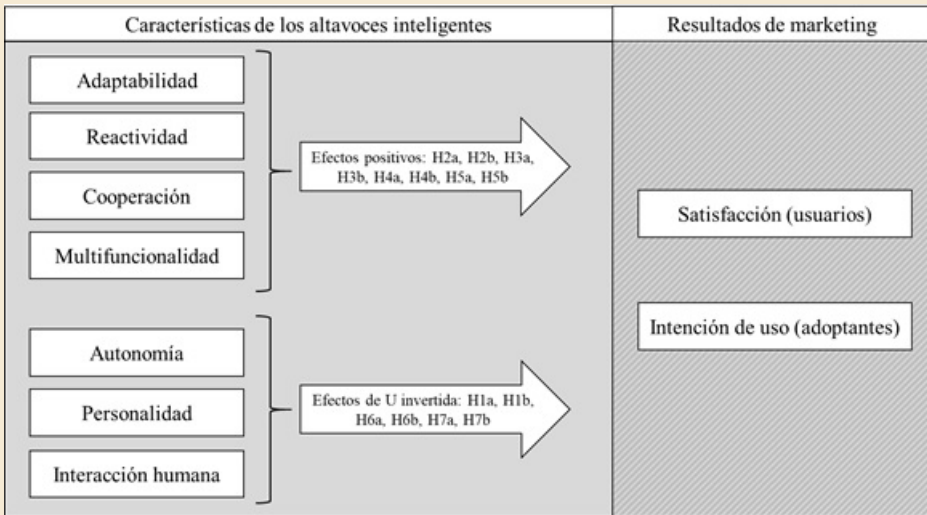
El grado en que un producto se considera inteligente dependerá de que el producto tenga una serie de capacidades (Rijsdijk y Hultink 2009; 2003): autonomía, reactividad, adaptabilidad, multifuncionalidad, capacidad de cooperación, interactividad,



personalización e interacción de tipo más humano. Todas ellas están pensadas para generar valor para el usuario y por ello deberían ser valoradas positivamente en el proceso de decisión de compra, pero pocos estudios han determinado si es así. Lee y Shin (2018) encontraron que las dimensiones de adaptabilidad y multifuncionalidad son las que realmente son relevantes para el usuario en el contexto del smartphone. Sin embargo, ¿eso mismo ocurrirá en el contexto de los asistentes de voz inteligentes (smart home speakers)? En este apartado se van a examinar todas las características de los productos inteligentes y su influencia en la satisfacción del usuario actual y en la intención de uso de los no usuarios.

A continuación se van a exponer las hipótesis y el modelo que se va a examinar (**Figura 1**).

Figura 1. **Modelo teórico**



### 3.1. Autonomía

La autonomía es la capacidad del producto para tomar sus propias decisiones sin necesidad de interactuar con el usuario (Rijdsdijk y Hultink, 2003, 2009; Rijdsdijk, et al, 2007). Varios trabajos han propuesto que la autonomía del producto genera ahorros en tiempo y esfuerzo pudiendo incluso ser muy eficientes (Porter y Heppelman, 2015). Por otro lado, la autonomía genera riesgos e incertidumbre.

Rijsdijk y Hultink (2009) encontraron que para algunos productos, la autonomía tenía un efecto cuadrático sobre las ventajas percibidas del producto. Niveles bajos de autonomía generaban desconfianza, siendo necesarios mayores niveles para que los usuarios percibieran sus ventajas. En ese sentido encontraron que conforme aumenta la autonomía el nivel de beneficios percibidos se incrementaba hasta que llegaba un punto de inflexión en el que la autonomía tenía un efecto negativo sobre los mismos. Así, se propone:

*H1a: la autonomía tendrá un efecto cuadrático negativo (forma de U invertida) sobre la satisfacción de los usuarios.*

*H1b: la autonomía tendrá un efecto cuadrático negativo (forma de U invertida) sobre la intención de uso.*

### 3.2. Adaptabilidad

La adaptabilidad es la capacidad del producto de aprender y de adaptarse a la información del entorno y de otros dispositivos (Rijsdijk et al., 2007). Para ello, los dispositivos deben recoger información del entorno, tratarla e incorporarla en algoritmos para mejorar el funcionamiento del dispositivo, su interacción con el usuario y ofrecer un mejor servicio. El comportamiento o actividad del dispositivo va cambiando de acuerdo con los resultados de la interacción con el usuario (Maass y Varshney, 2008). Lee y Shin (2018) encontraron que esta capacidad daba lugar a la satisfacción del usuario. Por ello, se propone:

*H2a: la adaptabilidad tendrá un efecto positivo sobre la satisfacción de los usuarios.*

*H2b: la adaptabilidad tendrá un efecto positivo sobre la intención de uso.*

### 3.3. Reactividad

La reactividad es la capacidad de reacción ante cambios en el entorno de acuerdo con lo que se conoce como estímulo-respuesta (Rijsdijk y Hultink, 2009). Esta capacidad sugiere que, por ejemplo, se enciendan las luces cuando uno llegue a casa. Otro ejemplo son las lavadoras que de acuerdo a la cantidad de ropa y la suciedad de la misma deciden la cantidad de detergente que se debe usar, o los secadores que modifican la temperatura del aire de acuerdo a cómo cambia la humedad del pelo en el proceso de secado para no dañarlo. Esta capacidad de reacción dará lugar a un mejor servicio y por ello a una mayor satisfacción y puede ser un factor determinante



para decidir probar el producto. Por ello, se propone:

*H3a: la reactividad tendrá un efecto positivo sobre la satisfacción de los usuarios.*

*H3b: la reactividad tendrá un efecto positivo sobre la intención de uso.*

### 3.4. Cooperación

Un aspecto relevante de los productos inteligentes es la capacidad de cooperar y trabajar con otros dispositivos o productos para alcanzar un objetivo común (Rijsdijk et al., 2007). Hoffman y Novak (2018) sugieren que es la cooperación entre dispositivos lo que genera un servicio para el usuario y una mejor experiencia para el cliente creando un sistema de servicios interconectados. Así, los asistentes de hogar inteligentes permiten controlar otros dispositivos gracias a la existencia de una conectividad entre ellos. Entre las funciones que pueden llegar a hacer se encuentran el control de la temperatura, el sistema de iluminación de la casa, el sistema de seguridad o el control de pequeños electrodomésticos. Esa conectividad entre distintos productos del hogar incrementará su funcionalidad y beneficios, así como la satisfacción del usuario y su uso, pudiendo ser uno de los factores relevantes para decidir probar el producto. Por ello se propone:

*H4a: la cooperación tendrá un efecto positivo sobre la satisfacción de los usuarios.*

*H4b: la cooperación tendrá un efecto positivo sobre la intención de uso.*

### 3.5. Multifuncionalidad

La dimensión multifuncionalidad hace referencia a que un producto se puede utilizar para diversas actividades (Rijsdijk et al., 2007). Así, los asistentes del hogar inteligentes pueden usarse para escuchar música, recibir información, llamar, comprar online o activar y desactivar otros dispositivos. Esta capacidad hace que los usuarios perciban una ventaja por realizar todo desde un único dispositivo (Lee y Shin, 2018). Cuantas más actividades y servicios diferentes pueda ofrecer el producto, mayor será su valor dando lugar a una mejor actitud hacia ese producto (Shin, 2015), así como mayor será la satisfacción del usuario y sus intenciones de uso.

*H5a: la multifuncionalidad tendrá un efecto positivo sobre la satisfacción de los usuarios.*



*H5b: la multifuncionalidad tendrá un efecto positivo sobre la intención de uso.*

### 3.6. Personalidad

La personalidad se refiere a la habilidad del producto o dispositivo de poseer una personalidad y estados emocionales, atribuyendo características similares a las de los humanos (Epley et al., 2007; Waytz et al., 2010). Esta característica sugiere que el producto o dispositivo puede poseer un aspecto más humano o que muestre características humanas como sentido del humor, emociones o ser sociable (Kim y Sundar, 2012).

La Teoría del Valle Misterioso (Mori, 1970) predice que un producto con un poco de personalidad humana tendrá efectos positivos sobre las reacciones humanas, generando actitudes y emociones positivas. Sin embargo, una vez que las máquinas llegan a poseer características que resultan “desconcertantemente humanas”, las personas podemos encontrarlas molestas, y esas respuestas positivas se pueden tornar en negativas, relacionadas con el miedo o la desconfianza (Mathur et al., 2020). Siguiendo la Teoría del Valle Misterioso, este estudio propone las siguientes hipótesis:

*H6a: la personalidad tendrá un efecto de U invertida sobre la satisfacción de los usuarios.*

*H6b: la personalidad tendrá un efecto de U invertida sobre la intención de uso.*

### 3.7. Interacción humana

La interacción humana hace referencia al grado en que el producto o dispositivo interactúa de una forma natural y humana. Lee and Shin (2018) sugieren que aquellos productos que actúan de una forma más humana generan unas emociones y sensaciones positivas, dando lugar a una mayor satisfacción. Siguiendo la misma propuesta que en la personalidad, de acuerdo con la Teoría del Valle Misterioso, una interacción más humana, como una voz muy similar a la humana, puede ser satisfactorio, pero si crea confusión puede llevar a la desconfianza y disminuir las intenciones de uso (Xie et al., 2020). Así, proponemos las siguientes hipótesis:

*H7a: una interacción humana tendrá un efecto de U invertida sobre la satisfacción de los usuarios.*

*H7b: la interacción humana tendrá un efecto de U invertida sobre la intención de uso.*





#### 4. METODOLOGÍA

Para dar respuesta a ello, se llevó a cabo una encuesta a través de la plataforma MTurk sobre los asistentes de voz inteligentes en el hogar en junio de 2019, teniendo como población objetivo a los usuarios actuales y potenciales de dichos asistentes. Para aquellos que no usaban el producto, se les incluyó un pequeño vídeo de lo que se puede hacer con este tipo de productos para que vieran sus posibles usos, la interacción con el usuario y pudieran valorar las distintas características del asistente. Se obtuvieron 935 respuestas de las cuales 607 corresponden a individuos que tenían un altavoz inteligente y 328 a individuos que no tenían ningún altavoz inteligente. La **tabla 1** muestra la distribución de cada muestra en relación a variables descriptivas.

Tabla 1. **Análisis descriptivo de la muestra**

	USUARIOS %	NO USUARIOS %
<b>Sexo</b>		
Hombre	52.8	53.1
Mujer	47.2	46.9
<b>Nivel educativo</b>		
- Sin estudios	8.4	12
- Estudios no universitarios	35.1	31.3
- Graduados	40.2	47.2
- Máster o Doctorado	16.2	9.5
<b>Edad</b>		
18-25	16.93	10.36
26-35	44.87	46.03
36-45	25.83	21.95
46-55	8.61	11.89
56-65	3.47	7.31
Mayor de 65	0.83	2.43
<b>Ingresos anuales</b>		
Menos de 8000\$	5.5	10.4
Entre 8000 y 15999	7.9	12.6
Entre 16000 y 24999	12.7	12.9
Más de 25.000	73.8	64.1

Todos los constructos estaban medidos en escalas de Likert de 7 puntos (**Apéndice 1**). Las capacidades de autonomía, adaptabilidad, reactividad, cooperación, multifuncionalidad, personalidad e interacción humana fueron medidas a través de los constructos reflejos propuestos por Rijdsijk y Hultink (2007). Respecto a las variables dependientes, satisfacción se mide mediante 4 ítems (Liao et al., 2017, Oliver 1987) mientras que la intención de usar está compuesta de tres ítems (Dermentzi, y Papagiannidis, 2018).

## 5. RESULTADOS

### 5.1. Análisis del modelo de medida

Se llevó a cabo un análisis de las características psicométricas para validar las variables utilizadas. El análisis aportó información para confirmar que existe unidimensionalidad, fiabilidad compuesta, validez convergente y discriminante. Para ello se utilizó tanto el programa SPSS como el Smartpls 3.0 La validez discriminante se analizó a través del criterio de Fornell y Larcker (1981) y el Heterotrait-Monotrait ratio (HTMT ratio).

Una vez validados los constructos, resultaba de interés conocer si existían o no diferencias significativas entre las puntuaciones de usuarios y de adoptantes (**Tabla 2**).

Tabla 2. Diferencia de medias entre Usuarios y Adoptantes

VARIABLES	MEDIA		COMPARACIÓN DE MEDIAS		DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS
	Usuarios	Adoptantes	Sig. (Prueba de Levene)	Sig. (Prueba t)	
<b>Autonomía</b>	3,6668	3,1974	0,001	0,000	✓
<b>Adaptabilidad</b>	3,8295	5,3133	0,000	0,000	✓
<b>Reactividad</b>	3,9451	4,6850	0,000	0,000	✓
<b>Cooperación</b>	5,4617	5,8163	0,252	0,000	✓
<b>Multifuncionalidad</b>	5,6297	5,9848	0,002	0,000	✓
<b>Personalidad</b>	4,2364	3,6212	0,650	0,000	✓
<b>Interacción humana</b>	4,8460	4,8049	0,108	0,629	✗

Tal y como se observa (**tabla 2**), todas las variables cuentan con medias superiores a 3,5 tanto para usuarios como para adoptantes, a excepción de la característica de autonomía, la cual puntúa por debajo en el caso de los adoptantes (3,19). Es decir, en prácticamente la totalidad de los casos, la puntuación obtenida muestra una apreciación positiva en cada una de las características de los asistentes inteligentes.

El único caso en el que no existen diferencias es en la interacción humana. En el resto de las características propias de los asistentes de voz sí que se encuentran diferencias significativas entre ambos segmentos. Así, los usuarios valoran mejor la personalidad, y la autonomía, mientras que la adaptabilidad, reactividad, multifuncionalidad y cooperación son mejor valorados por los adoptantes.

## 5.2. Análisis del modelo estructural

Para realizar el análisis del modelo estructural se empleó el software SmartPLS 3.0 (Ringle et al., 2015). La **tabla 3** muestra los resultados del modelo y se puede afirmar que ambos modelos tienen relevancia predictiva, siendo superior para el modelo de satisfacción.

Los resultados muestran que para los usuarios de los altavoces inteligentes la autonomía tiene un efecto cuadrático positivo en la satisfacción por lo que se rechaza H1a. Tal y como puede apreciarse en la **Figura 2**, este efecto es de U en el caso de la autonomía, donde su influencia sobre la satisfacción es negativa para valores bajos de la misma, mientras que para valores altos, el efecto es mayor. Sin embargo, este efecto es muy débil, siendo su efecto principal negativo. La adaptabilidad tiene un efecto negativo y la reactividad no tiene efecto significativo rechazándose H2a y H3a. Cooperación y multifunción tienen un efecto positivo y significativo, soportándose H4a y H5a. Respecto a las variables personalidad e interacción humana se había propuesto un efecto cuadrático pero solo la relación lineal es significativa y positiva rechazándose H6a y H7a. Por otro lado, respecto a la intención de uso, la autonomía, la adaptabilidad, la reactividad y la cooperación no tienen efectos significativos rechazándose H1b, H2b, H3b y H4b. El nivel de multifuncionalidad muestra un efecto positivo y significativo soportando la hipótesis H5b. Personalidad e interacción humana muestran un efecto cuadrático positivo, pero viendo las **figuras 3 y 4** se observa que la relación es solo positiva, y no de U invertida, rechazándose H6b y H7b.



Table 3. Structural model results

	SATISFACCIÓN			INTENCIÓN DE USO		
	Beta	PValues	Hipótesis	Beta	PValues	Hipótesis
<b>Autonomía</b>	-0,119**	<b>0,035</b>	H1a rechazada	0,024	<b>0,337</b>	H1a rechazada
<b>Autonomía<sup>2</sup></b>	0,086**	<b>0,021</b>		-0,024	<b>0,342</b>	
<b>Adaptabilidad</b>	-0,108**	<b>0,048</b>	H2a rechazada	0,049	<b>0,294</b>	H2a rechazada
<b>Reactividad</b>	-0,062	<b>0,146</b>	H3a rechazada	-0,071	<b>0,127</b>	H3a rechazada
<b>Cooperación</b>	0,168***	<b>0,000</b>	H4a soportada	0,017	<b>0,391</b>	H4a rechazada
<b>Multifunción</b>	0,346***	<b>0,000</b>	H5a soportada	0,119*	<b>0,038</b>	H5a soportada
<b>Personalidad</b>	0,236***	<b>0,000</b>	H6a rechazada	0,261***	<b>0,000</b>	H6a rechazada
<b>Personalidad<sup>2</sup></b>	0,043	<b>0,165</b>		0,091*	<b>0,070</b>	
<b>Interacción humana</b>	0,163***	<b>0,000</b>	H7a rechazada	0,200***	<b>0,004</b>	H7a rechazada
<b>Interacción humana<sup>2</sup></b>	-0,023	<b>0,244</b>		0,060*	<b>0,089</b>	
<b>Variables de control</b>						
<b>Edad</b>	-0,036	<b>0,135</b>		-0,047	<b>0,164</b>	
<b>Sexo</b>	0,040*	<b>0,100</b>		-0,017	<b>0,359</b>	
<b>Ingresos</b>	0,033	<b>0,161</b>		0,147***	<b>0,003</b>	
<b>R<sup>2</sup></b>	<b>0.406</b>			<b>0.226</b>		
<b>Q<sup>2</sup></b>	<b>0.322</b>			<b>0.198</b>		

\*\*\* significativo al 1%, \*\* significativo al 5%, \* significativo al 10%

Figura 2. Efecto de la autonomía sobre la satisfacción

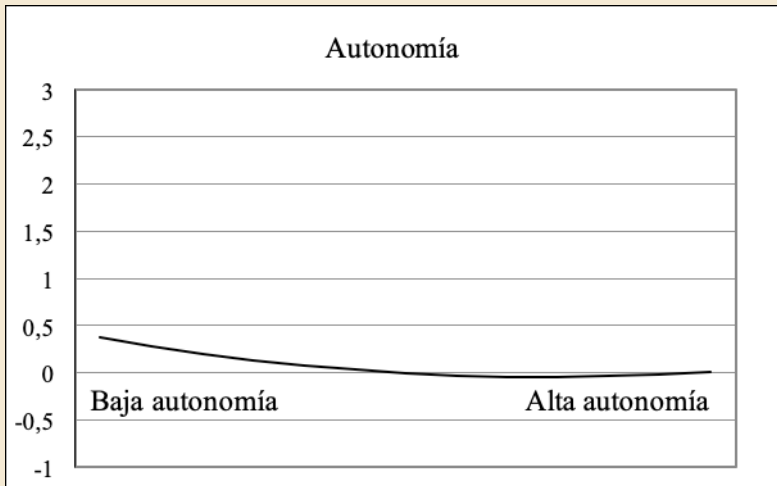


Figura 3. Efecto de la personalidad sobre la intención de uso

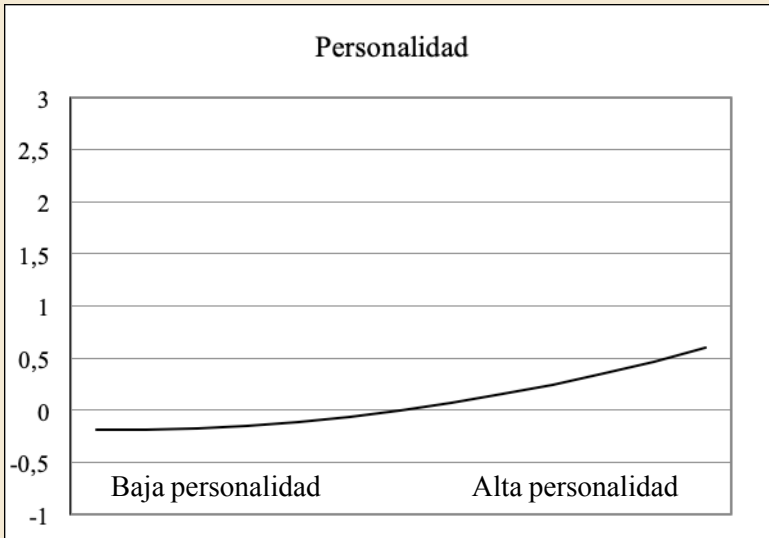
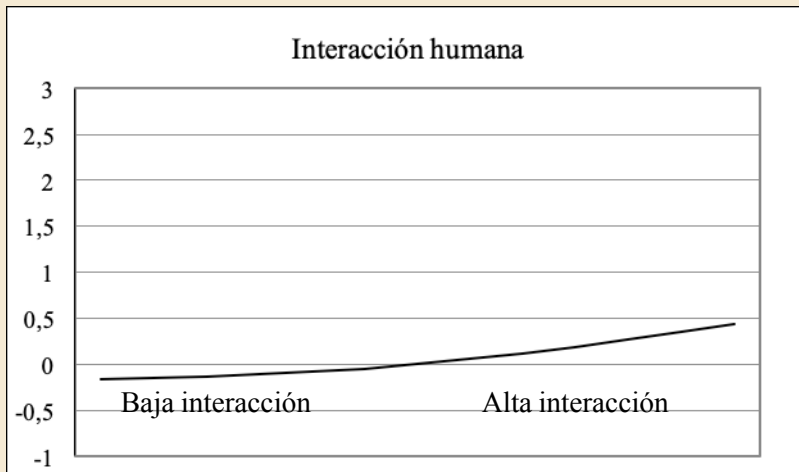


Figura 4. Efecto de la interacción humana sobre la intención de uso



## 6. DISCUSIÓN

El presente trabajo tiene un doble objetivo. Por un lado examinar la influencia de las características de los productos inteligentes en la satisfacción de los que ya poseen un altavoz inteligente y en la intención de uso de los que no poseen uno determinando si existen

o no diferencias entre ambos grupos. Por otro lado, determinar cómo es en el contexto de los altavoces inteligentes, la relación existente entre la autonomía, la personalidad y la humanización y la satisfacción y e intención de adoptar.

Los resultados muestran que el único aspecto no relevante en la satisfacción del usuario de altavoces inteligentes es la reactividad, un resultado similar al trabajo de Lee y Shin (2018). Entre las características expuestas, unas ejercen una barrera a la satisfacción y otras la enfatizan. Así, la autonomía y la reactividad reducen la satisfacción de los usuarios. En relación con la autonomía, tiene un efecto en U sobre la satisfacción, pero observando el gráfico, dicho efecto es muy leve, mostrando mayormente un efecto negativo entre esta característica y la satisfacción. Esto puede deberse al riesgo de errores posibles por dicha autonomía. En cuanto a la adaptabilidad, su efecto negativo puede deberse a que esa mayor adaptabilidad se consigue mediante la obtención de datos personales y del entorno tanto de forma abierta como encubierta dando lugar a posibles problemas de privacidad e intrusismo, que pueden redundar negativamente sobre la satisfacción.

La satisfacción del usuario de los smart speakers viene explicada por la capacidad de cooperación y la multifuncionalidad principalmente ya que es lo mejor valorado de estos productos, confirmando el resultado de esta última característica con trabajos previos (Lee y Shin, 2018). Además de eso, los resultados muestran que cuanto más natural y humana sea la interacción, así como cuanta más personalidad tenga el altavoz inteligente, más satisfacción genera. Por otro lado, los hombres están más satisfechos que las mujeres, aspecto que debería ser analizado con más detalle para determinar los motivos de ello, y la edad no es un factor relevante, siendo la satisfacción similar entre todos los grupos de edades y de nivel económico.

Respecto a la intención de uso, las características que influyen en esta decisión son la multifuncionalidad, la personalidad y la interacción humana. La autonomía, la adaptabilidad, la reactividad y la cooperación con otros productos inteligentes no son claves para esta decisión. Esto último puede deberse a que los adoptantes podrían no tener otros productos inteligentes con los que el altavoz pudiera cooperar, por lo que estas funcionalidades no serían tan importantes. El uso de los altavoces inteligentes es muy diverso, pero la mayoría de los usuarios los utilizan en un primer momento como



una herramienta de entretenimiento y de búsqueda de información o recomendaciones. Para ese uso, los factores que pueden ser más relevantes coinciden con la multifuncionalidad, la personalidad y la interacción más humana. Por ello, parece que la decisión de uso estaría motivada por el uso que se le va a dar al producto más que por la valoración objetiva de las distintas características. Además, dicha decisión de compra dependerá también del nivel de ingresos, tal y como muestran nuestros resultados. Esto puede tener dos lecturas. Por un lado que el precio puede ser un factor decisivo para decidir si se compra o no, y por otro lado, si se asocia un mayor nivel de ingresos con una mayor formación, entonces que aquellas personas con mayor formación o nivel educativo son las más propensas a comprar el producto. De ser así, las empresas deberían preocuparse por resaltar la facilidad de uso del producto en sus campañas y la no necesidad de una formación elevada. El uso de personas de diferentes status o nivel educativo podrían aparecer en las campañas publicitarias para eliminar esa posible barrera.

Los resultados del trabajo también permiten aportar una serie de directrices para las empresas del sector de los altavoces inteligentes y para otras empresas que quieran incorporar asistentes de voz en sus tiendas, consiguiendo así una satisfacción del usuario. En primer lugar, los fabricantes de altavoces inteligentes deberían tener en cuenta que, mientras que casi todas las características de estos productos analizadas son relevantes para afectar a la satisfacción de los usuarios, únicamente la multifuncionalidad, la personalidad y la interacción humana coinciden en la intención de uso y en la satisfacción de los clientes. De acuerdo con estos resultados, sugerimos que para seguir generando valor, las empresas deben continuar ampliando el abanico de funciones que ofrecen los altavoces, sin olvidarse de la importancia de la cooperación entre aparatos. Un aspecto importante es que las empresas deben invertir en I+D para mejorar las capacidades de interacción humana de los asistentes y perfeccionar su personalidad. En relación con la primera, aspectos como la velocidad de respuesta, la capacidad de escucha y la tesitura de la voz pueden constituir algunas de las mejoras a incluir, mientras que en relación con la segunda, los asistentes pueden mostrar reacciones más humanas en la interacción, incluyendo aspectos como el humor y la ironía, pero también la compasión o la alegría. Algo que, sin duda, debe ir acompañado de una voz más humana. Todo ello, mejoraría la satisfacción del usuario y su experiencia con la empresa.



Estos resultados resultarán interesantes para las empresas minoristas, ya que cada vez se están produciendo más compras por voz usando estos asistentes (OC&C, 2017). Además, estas empresas podrían generar valor usando asistentes virtuales en sus tiendas. Cada vez es más común el uso de los asistentes virtuales en las tiendas, implementados en la actualidad por el Covid-19. Esos asistentes pueden resolver dudas a los clientes, y en tiendas con un proceso más avanzado de inteligencia artificial, se podría implementar una cooperación con otras áreas permitiendo la realización de pedidos por voz y de recolección de productos, facilitando así el proceso de compra, haciéndolo menos costoso para el cliente y mejorando su experiencia con la empresa. Todo ello, sin olvidarnos de acompañarlo al mismo tiempo de un trato más humano del asistente.

En segundo lugar, las empresas deben tener en cuenta que la autonomía y la adaptabilidad sigue generando muchas dudas, probablemente debido a la preocupación sobre la privacidad y el intrusismo que conlleva la recogida de datos necesaria para desarrollar esta habilidad que supone aprender del entorno y conocer más al usuario. En este sentido, las empresas deberían incidir en este aspecto y recalcar el procedimiento de recolección de datos; qué información es necesaria para realizar una función determinada, o cómo puede ejercer sus derechos el usuario. La privacidad es un aspecto que preocupa cada vez más a los individuos, y las empresas deberían ser más transparentes en el uso y gestión de la información que recopilan los asistentes de voz.

Por último, cabe destacar que la adaptabilidad es muy valorada por los posibles adoptantes, pero no tanto por los usuarios. Es posible que mientras que la capacidad de aprendizaje sea un aspecto atractivo en un primer momento, una vez adquirido, surgen los miedos sobre privacidad e intrusismo ya comentados. Por ello, parece recomendable que las expectativas que se formen sobre adaptabilidad deberían ser realistas y que el mensaje de las empresas debería reconocer su lado oscuro y ofrecer soluciones al mismo, como las que se han enumerado anteriormente.

El trabajo no está exento de limitaciones dando lugar a ampliaciones o futuras líneas de trabajo. La primera limitación está relacionada con la muestra. La muestra es de usuarios y adoptantes americanos por lo que los resultados podrían variar si se realizara el estudio en Europa. La valoración e importancia de cada una de las





características o atributos del producto pueden ser muy diferentes. Mientras que en EEUU estos productos llevan ya muchos años en el mercado, es durante 2019 y 2020 cuando ha despegado la compra y por ello el uso de los mismos en Europa. Además, los aspectos culturales pueden influir ya que la privacidad o el entretenimiento y el valor social del producto pueden ser aspectos que se valoran de forma muy diferente entre países. Por último, el trabajo solo recoge las características de los altavoces inteligentes obviando otras variables que son relevantes como la confianza con la marca o el valor de la marca, así como la confianza con la tecnología o la preocupación por la privacidad y el intrusismo. Esas variables se han incorporado en trabajos previos siendo relevantes para explicar la adopción o intención de uso.



## BIBLIOGRAFÍA

- Barcelos, R. H., Dantas, D. C., Sénécal, S. (2018). "Watch your tone: How a brand's tone of voice on social media influences consumer responses". *Journal of Interactive Marketing*, 41, 60-80. <https://doi.org/10.1016/j.intmar.2017.10.001>.
- Dermentzi, E., Papagiannidis, S. (2018). "Academics' intention to adopt online technologies for public engagement". *Internet Research*, 28(1), 191-212. <https://doi.org/10.1108/IntR-10-2016-0302>.
- Epley, N., Waytz, A., Cacioppo, J. T. (2007). "On seeing human: a three-factor theory of anthropomorphism". *Psychological Review*, 114(4), 864-886. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.114.4.864>.
- Fornell, C., Larcker, D.F. (1981). "Evaluating Structural Equation Models with Unobservable Variables and Measurement Error". *Journal of Marketing Research*, 18(1), 39-50. <https://doi.org/10.1177/002224378101800104>.
- Hoffman, D.L., Novak, T.P. (2018). "Consumer and object experience in the internet of things: An assemblage theory approach". *Journal of Consumer Research*, 44(6), 1178-1204. <https://doi.org/10.1093/jcr/ucx105>.
- Hsu, C.L., Lin, J.C.C. (2016). "An empirical examination of consumer adoption of Internet of Things services: Network externalities and concern for information privacy perspectives". *Computers in Human Behavior*, 62, 516-527. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.04.023>.
- Kim, Y., Sundar, S. S. (2012). "Anthropomorphism of computers: Is it mindful or mindless?" *Computers in Human Behavior*, 28(1), 241-250. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2011.09.006>.
- Lee, W.J., Shin, S. (2018). "Effects of product smartness on satisfaction: focused on the perceived characteristics of smartphones". *Journal of Theoretical and Applied Electronic Commerce Research*, 13(2), 1-14. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-18762018000200102>.
- Liao, C., Lin, H. N., Luo, M. M., Chea, S. (2017). "Factors influencing online shoppers' repurchase intentions: The roles of satisfaction and regret". *Information & Management*, 54(5), 651-668. <https://doi.org/10.1016/j.im.2016.12.005>.
- Maass, W., Varshney, U. (2008). "Preface to the focus theme section: 'Smart products'". *Electronic Markets*, 18(3), 211-215. DOI: [10.1080/10196780802265645](https://doi.org/10.1080/10196780802265645).
- Mani, Z., Chouk, I. (2017). "Drivers of consumers' resistance to smart products". *Journal of Marketing Management*, 33(1/2), 76-97. <https://doi.org/10.1080/0267257X.2016.1245212>.
- Marketing News (2019). "Más de dos millones de internautas españoles usan un altavoz inteligente", <https://www.marketingnews.es/investigacion/noticia/1156384031605/mas-de-dos-millones-de-internautas-espanoles-usan-altavoz-inteligente.1.html> (last access: October 13th 2020).
- Mathur, M. B., Reichling, D. B., Lunardini, F., Geminiani, A., Antonietti, A., Ruijten, P. A., Szuts, A. (2020). "Uncanny but not confusing: Multisite study of perceptual category confusion in the Uncanny Valley". *Computers in Human Behavior*, 103, 21-30. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2019.08.029>.
- McLean, G., Osei-Frimpong, K. (2019). "Hey Alexa... examine the variables influencing the use of artificial intelligent in-home voice assistants". *Computers in Human Behavior*, 99, 28-37. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2019.05.009>.
- Mori, M. (1970). "The uncanny valley". *Energy*, 7(4), 33-35. DOI: [10.1109/MRA.2012.2192811](https://doi.org/10.1109/MRA.2012.2192811).
- Novak, T.P., Hoffman, D.L. (2019). "Relationship journeys in the internet of things: a new framework for understanding interactions between consumers and smart objects". *Journal of the Academy of Marketing Science*, 47(2), 216-237. <https://doi.org/10.1007/s11747-018-0608-3>.
- OC&C Strategy Consultants (2017). "The Talking Shop: the raise of voice commerce", [https://www.occstrategy.com/media/1285/the-talking-shop\\_uk.pdf](https://www.occstrategy.com/media/1285/the-talking-shop_uk.pdf) (last access: October 13th 2020).
- Oliver, R. L. (1987). "An investigation of the interrelationship between consumer (dis) satisfaction and complaint reports". *ACR North American Advances*. <https://www.acrwebsite.org/volumes/6690/volumes/v14/NA%20-%202014>.



- Porter, M. E., Heppelmann, J. E. (2015). "How smart, connected products are transforming companies". *Harvard Business Review*, 93(10), 96-114. <http://www.knowledgesol.com/uploads/2/4/3/9/24393270/hbr-how-smart-connected-products-are-transforming-companies.pdf>.
- Pwc (2018). "Consumer Intelligence Series: Prepare for the voice revolution", <https://www.pwc.com/us/en/advisory-services/publications/consumer-intelligence-series/voice-assistants.pdf> (last access: October 13th 2020).
- Rijsdijk, S. A., Hultink, E. J. (2003). "Honey, have you seen our hamster? Consumer evaluations of autonomous domestic products". *Journal of Product Innovation Management*, 20(3), 204-216. <https://doi.org/10.1111/1540-5885.2003003>.
- Rijsdijk, S.A. Hultink, E.J. (2009). "How today's consumers perceive tomorrow's smart products". *Journal of Product Innovation Management*, 26(1), 24-42. <https://doi.org/10.1111/j.1540-5885.2009.00332.x>.
- Rijsdijk, S.A., Hultink, E.J., Diamantopoulos, A. (2007). "Product intelligence: its conceptualization, measurement and impact on consumer satisfaction". *Journal of the Academy of Marketing Science*, 35(3), 340-356. DOI: 10.1007/s11747-007-0040-6.
- Ringle, C. M., Wende, S., Becker, J.-M. (2015). "SmartPLS 3". Boenningstedt: SmartPLS GmbH. <http://www.smartpls.com>.
- Shin, D.H. (2015). "Quality of experience: Beyond the user experience of smart services". *Total Quality Management & Business Excellence*, 26(7-8), 919-932. <https://doi.org/10.1080/14783363.2014.912037>.
- Statista (2020). "Number of digital voice assistants in use worldwide 2019-2024, Statistics and Market Data on Consumer Electronics", <https://www.statista.com/statistics/973815/worldwide-digital-voice-assistant-in-use/#:~:text=In%202020%2C%20there%20will%20be,higher%20than%20the%20world's%20population> (ultimo acceso: 13 de octubre de 2020).
- Waytz, A., Cacioppo, J., Epley, N. (2010). "Who sees human? The stability and importance of individual differences in anthropomorphism". *Perspectives on Psychological Science*, 5(3), 219-232. <https://doi.org/10.1177/1745691610369336>.
- Wolverton, T. (2019). "Los hackers están inventando técnicas ingeniosas para engañar a los micrófonos de los altavoces inteligentes y eso está abriendo un "nuevo mundo de amenazas". Business Insider, <https://www.businessinsider.es/alexa-siri-otros-asistentes-voz-preocupacion-seguridad-539489> (last access: October 13th 2020).
- Xie, Y., Chen, K., Guo, X. (2020). "Online anthropomorphism and consumers' privacy concern: Moderating roles of need for interaction and social exclusion". *Journal of Retailing and Consumer Services*, 55, 102119. <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2020.102119>.
- Yang, H., Lee, H., Zo, H. (2017). "User acceptance of smart home services: an extension of the theory of planned behavior". *Industrial Management & Data Systems*, 117(1), 68-89. <https://doi.org/10.1108/IMDS-01-2016-0017>.



**NOTAS**

1. **Agradecimientos:** Los autores quieren agradecer la financiación recibida por el Ministerio de Economía y Competitividad del Gobierno de España (ECO 2017-83993-P), el Gobierno de Aragón y el Fondo Social Europeo (S054-Generés Research Group), y la Universidad de Zaragoza e Ibercaja (JIUZ-2018-SOC-08).

**APPENDIX I**

VARIABLE	ITEMS	REFERENCES
<b>Autonomy</b>	Home voice assistants... ... goes its own way. ... takes the initiative. ... works independently. ... does things by itself	Rijsdijk and Hultink (2007)
<b>Adaptability</b>	Home voice assistants... ... can learn. ... improves its-self. ... acts on the basis of previously collected information. ... delivers a better performance over time.	
<b>Reactivity</b>	Home voice assistants... ... observes its environment. ... keeps an eye on its environment. ... directly adapts its behaviour to the environment.	
<b>Ability to cooperate</b>	Home voice assistants... ... communicates with other devices.. ... can be attached to other products. ... achieves a common goal in cooperation with other products. ... works better in cooperation with other products.	
<b>Multifunctionality</b>	This product... ... has multiple functions. ... can do a lot. ... performs multiple tasks. ... fulfils multiple functional needs.	
<b>Human-like interaction</b>	Home voice assistants... ... consults the user. ... assists the user. ... starts a dialogue with the user. ... explains to the user how it should be used. ... explains what it is doing.	

<b>Personality</b>	Home voice assistants... ... has human properties. ... has its own character. ... is like a person. ... behaves like a human being.	
<b>User satisfaction</b>	The experience that I have had with my home voice assistant has been satisfactory. In general terms, I am satisfied with my home voice assistant. In general, I am satisfied with the service I have received. I am happy that I purchased this home voice assistant.	Liao et al. (2017), Oliver (1987)
<b>Intention to use</b>	I intend to use home voice assistants in the future I expect to use home voice assistants in my daily life in the future. I plan to use home voice assistants frequently in the future.	Dermentzi, and Papagiannidis (2018)

