



Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales

**LA NUEVA INTERFAZ CONSUMIDOR/MARCA EN LA
ERA DE LOS ASISTENTES INTELIGENTES DE VOZ.
MEJORES PRÁCTICAS**

Autor: Silvia Pérez Cruz
Director: Alfonso Fernández del Hoyo

MADRID | Junio 2020

CONTENIDO

Índice de figuras	III
Listado de acrónimos.....	IV
RESUMEN Y ABSTRACT	1
Resumen	2
Abstract	3
INTRODUCCIÓN.....	4
A. Presentación.....	5
B. Contextualización.....	5
C. Metodología.....	6
Parte I: ESTADO DE LA CUESTIÓN SOBRE EL SECTOR DE LOS ASISTENTES INTELIGENTES DE VOZ	8
1. Historia: orígenes de la inteligencia artificial.....	9
2. Introducción al sector de los asistentes de voz.....	16
2.1. Los asistentes inteligentes de voz.	16
2.2. Los asistentes PERSONALES de voz más relevantes DEL mercado y comparativas.	19
3. Evolución del sector.	25
3.1. Con vistas al futuro y posibles retos.	28
Parte II: ANÁLISIS DE LA INTERFAZ CONSUMIDOR/MARCA Y DE MEJORES PRÁCTICAS.....	34
1. Definición de situación actual.	35
2. Posibles agentes externos que intercedan en esa interfaz.....	40
3. Análisis de oportunidades y amenazas.....	44
Parte III: conclusiones y futuras líneas de investigación.	49
1. Conclusiones.	50
2. Futuras líneas de investigación.....	53
BIBLIOGRAFÍA y anexos.....	55

LA NUEVA INTERFAZ CONSUMIDOR/MARCA EN LA ERA DE LOS ASISTENTES INTELIGENTES DE VOZ.
MEJORES PRÁCTICAS.

Bibliografía.....	56
Lista de Anexos.....	59

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ramas de la Inteligencia Artificial.	12
Figura 2. Diagrama del funcionamiento de Watson Assistant.	18
Figura 3. Josie Pepper.	18
Figura 4. El sistema de Cora.	19
Figura 5. Los asistentes de voz más conocidos en el mercado.....	20
Figura 6. Los asistentes de voz más inteligentes.....	24
Figura 7. Parte de la ilustración para "Más allá de 2001: Odiseas de la inteligencia". ...	25
Figura 8. Rápida adopción del altavoz inteligente.	36
Figura 9. Casi 3 de cada 4 consumidores utilizan menos su 'smartphone' si tienen un altavoz inteligente.....	37
Figura 10. Modelo de cliente Nonstop: nueva dinámica.....	40
Figura 11. Interacción con proveedores a través de 'chatbots'.	47

LISTADO DE ACRÓNIMOS

AIV: Asistentes Inteligentes de Voz.

ASALE: Asociación de Academias de la Lengua Española.

ASR: Automatic Speech Recognition.

B2B: Business to Business.

BBVA: Banco Bilbao Vizcaya Argentaria.

DNN: Deep Neural Networks.

GE: General Electrics.

IA: Inteligencia Artificial.

IAOP: International Association of Outsourcing Professionals.

IBM: International Business Machines Corporation.

iOS: iPhone Operating System.

IoT: Internet of Things.

LEIA: Lengua Española e Inteligencia Artificial.

LISP: List Processing.

NLP: Natural Language Processing.

NLU: Natural Language Understanding.

NTTS: Neural Text-To-Speech.

OCDE: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico.

PROLOG: Programmation Logique.

RAE: Real Academia Española.

RESUMEN Y ABSTRACT

RESUMEN

Este trabajo analiza la nueva relación que se está dando en la actualidad entre el consumidor y la marca, a través del empleo de asistentes inteligentes de voz (AIV). Se trata de un momento de la historia donde dichas herramientas de uso personal se encuentran en pleno auge. Así, con este estudio se pretende aportar una visión general sobre lo que son, su origen y desarrollo, así como, investigar a los líderes del mercado, sus estrategias y características diferenciales. En particular, el enfoque se centra en el análisis de la evolución de dicha relación: interfaz consumidor/marca y cómo y ésta se ha venido configurando principalmente con la transformación digital.

La estructura del trabajo se divide en dos partes principales, además de una tercera de resumen donde se revelan una serie de conclusiones.

En una primera instancia (Parte I), se introduce el estado de la cuestión sobre el sector de los asistentes inteligentes de voz, explicando desde el origen y evolución de la Inteligencia Artificial (su base tecnológica) hasta llegar a los asistentes personales más relevantes del mercado y los retos que se les presentan.

En una segunda instancia (Parte II), el estudio se centra en la relación actual del consumidor y la marca teniendo en cuenta qué agentes externos pueden interceder en esa relación. Asimismo, se realiza un análisis de oportunidades y amenazas que ofrecen hoy los asistentes inteligentes de voz.

Por último, se muestra el resultado de dicho análisis con un resumen general y unas conclusiones más específicas en cuanto al sector de los asistentes personales y la relación de la interfaz del consumidor con la marca a través de ellos.

- **Palabras clave:** Asistentes inteligentes de voz, Inteligencia Artificial, Consumidor, Marca, Interfaz, Chatbot, Internet, Marketing, Transformación.

ABSTRACT

This paper analyses the new relationship that is currently taking place between the consumer and the brand, through the use of intelligent voice assistants (IVA). This is a moment in history when such tools for personal use are in full swing.

The aim of this research is to provide an overview of what they are, their origin and their development, as well as to investigate the market leaders, their strategies and differential characteristics. More specifically, the focus is on the analysis of the evolution of this relationship: consumer/brand interface and how it has been shaped mainly by the digital transformation.

The structure of the work is divided into two main parts, in addition to a third part of summary where a series of conclusions are revealed.

The first sections (Part I) introduce the state of the art of the intelligent voice assistant sector, explaining from the origin and evolution of Artificial Intelligence (its technological base) to the most relevant personal assistants in the market and the challenges they face.

The following sections (Part II), are focused on the study of the current relationship between the consumer and the brand, considering which external agents can intervene in this relationship. Likewise, an analysis of opportunities and threats offered by today's intelligent voice assistants is presented.

Finally, the result of this analysis is shown together with a general summary and more specific conclusions regarding the personal assistant sector and the relationship of the consumer interface with the brand through them.

- **Keywords:** Intelligent voice assistants, Artificial Intelligence, Consumer, Brand, Interface, Chatbot, Internet, Marketing, Transformation.

INTRODUCCIÓN

A. Presentación.

El objetivo de este Trabajo de Fin de Grado es proporcionar un nuevo marco de análisis al mundo de la inteligencia artificial obtenido a través del análisis de la literatura al respecto de numerosos estudios previos.

Así, se abordarán temas como el determinar si se convertirán en el canal principal a través del cual las personas obtendrán información, bienes y servicios, aportándoles ayuda en la decisión de elección al estar rodeados de una desbordante oferta continua.

Igualmente, se analizarán cuestiones de cómo los asistentes de voz de inteligencia artificial están colonizando velozmente los hogares de los consumidores, se anticipa que para el año 2020 el número de tales asistentes se duplicará.

Por todo ello, me resulta muy interesante el tema de la interfaz consumidor/marca a través de los AIVs, ya que lo voy a vivir en un futuro cercano desde lo que me gustaría que fuese mi sector de trabajo, el Marketing.

B. Contextualización.

Nos encontramos ante un futuro incierto, el COVID-19 ha causado que las estrategias de empresas que no tenían muy clara su digitalización pasaran a adaptarse a ella para sobrevivir. Por ello, son tiempos de repensar el enfoque de la empresa o de sus planes.

El profesor Sampsa Samila (2020), coordinador de la investigación y la enseñanza sobre la Inteligencia Artificial en el IESE¹, apunta que: “Ahora estamos adoptando nuevas formas de trabajo, nuevas tecnologías; estamos aprendiendo más que nunca a usar herramientas digitales, y la IA puede basarse en esa nueva capacidad instalada”. Los gerentes de las empresas deberían entender cómo la Inteligencia Artificial (IA) está afectando o va a afectar a su empresa, y qué cambios va a traer consigo esta situación en lo que respecta la relación entre el consumidor y su negocio. Lo principal para que las

¹ IESE Business School es la Escuela de Posgrado en Dirección de Empresas de la Universidad de Navarra.

empresas incorporen adecuadamente la IA en su forma de negocio es que, primero, entiendan qué es y, segundo, qué puede hacer ésta por ellos. Una vez entendido esto, lo crucial será identificar cuáles son exactamente las necesidades del cliente estableciendo una relación con ellos.

La IA está pensada para poder cubrir todos los sectores ya que su propósito es general. Hoy día se utiliza principalmente en áreas de finanzas, comercio electrónico y marketing. Cuántos más datos tenga la empresa recopilados, con mayor rapidez y consistencia se desarrollarán sus estrategias de IA. Esto es debido a que más datos conducen a mejores predicciones, que conducen a más clientes, que ofrecen más datos, mejores predicciones y más clientes, convirtiéndose en un círculo de alimentación (Mari, 2019).

Existe la creencia de que estos datos están anticuados porque se basan en el pasado y son inútiles en tiempos donde todo cambia tan rápido. Lo cierto es que, según Samila, la evidencia sugiere todo lo contrario y lo explica con el siguiente ejemplo. Los *hedge funds*² que fueron administrados por la IA, y a pesar de su caída inicial, disfrutaron de una recuperación con mayor rapidez que los administrados por los humanos. Y apunta: “Los humanos como los algoritmos necesitan aprender la nueva normalidad, y no es obvio que los humanos tengan una gran ventaja” (Samila, 2020).

C. Metodología.

La metodología empleada en este estudio es el enfoque de este trabajo es el de investigación deductiva, recogiendo información de valor para analizar la conexión existente entre el consumidor y la marca en la era de los asistentes inteligentes de voz. Así, partiendo de una serie de ideas generales, se deducen unas suposiciones que se contrastan con datos concretos.

La parte teórica de este estudio se obtuvo en su mayoría de las bases de datos de Google Académico y de las bases de la Biblioteca de la Universidad Pontificia de Comillas. La

² Un fondo de cobertura es una sociedad privada de inversión que maneja títulos de terceros para cubrirlos de posibles riesgos y/o incrementar su valor.

búsqueda de la bibliografía tuvo lugar tanto en español como en inglés, a través de fuentes de información como libros, otras tesis de grado, postgrado, artículos de revistas y páginas web. Todos ellos encontrados mediante palabras clave como: asistentes inteligentes de voz, inteligencia artificial, asistentes virtuales, prueba de Turing, machine learning, Deep learning, interfaz, consumidor, marca, Siri, chatbot, dispositivo inteligente, interacción, Internet, marketing, transformación, adaptación.

Se establecieron tres partes para estructurar consecutivamente la investigación de manera que, una vez estudiados los conocimientos adquiridos en la búsqueda de la información se desarrollaran las dos partes principales: En la primera, se presenta el “Estado de la cuestión sobre el sector de los asistentes inteligentes de voz”. En la segunda parte, se incluye un “Análisis de la interfaz consumidor/marca y de mejores prácticas” y, a continuación, se cierra el documento científico con “Resumen y conclusiones”. Por último, se incluye la bibliografía y los anexos que han sido considerados como relevantes para aportar información más detallada que ayude a clarificar ciertos datos.

PARTE I: ESTADO DE LA CUESTIÓN
SOBRE EL SECTOR DE LOS
ASISTENTES INTELIGENTES DE VOZ

1. Historia: orígenes de la inteligencia artificial.

Previo al análisis de los AIVs es necesario comenzar entendiendo lo que es la Inteligencia Artificial ya que constituye su base tecnológica. Marvin Minsky, cofundador del Laboratorio de Inteligencia Artificial del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT)³, la define como “La ciencia de construir máquinas para que hagan cosas que, si las hicieran los humanos, requerirían inteligencia” (Minsky, 1956).

En 1956, el informático John McCarthy inventó el término *inteligencia artificial* para dar nombre al sector de la informática dedicada al estudio de máquinas inteligentes. Anteriormente, a través de una investigación de Alan Turing en 1950, se cuestionó si los ordenadores tenían la capacidad de pensar, de interactuar con el usuario e incluso si tenían la capacidad de aprender. Este británico, también conocido por algunos como el padre de la computación moderna o de la inteligencia artificial, desarrolló la Máquina de Turing. Con el fin de resolver cualquier tipo de problema, esta máquina determinaba los conceptos de algoritmo y computación.

La prueba de Turing consiste en un juego que pone a prueba si realmente un ordenador tiene la capacidad de pensar y de ser tan inteligente como un ser humano. “Si una máquina llegara a ser capaz de engañar a los seres humanos, haciéndose pasar por humana, con la misma facilidad con que un ser humano puede engañar a otro, habría que considerarla inteligente” (Santini, 2012). Sin embargo, Evan Ackerman⁴ opinó que: “El problema con la prueba de Turing es que realmente no demuestra si un programa de inteligencia artificial es capaz de pensar: más bien indica si un programa de IA puede engañar a un ser humano. Y los seres humanos somos realmente tontos. Caemos en toda clase de trampas que un programa bien hecho puede utilizar para convencernos de que estamos hablando con una persona capaz de pensar” (Ackerman, 2014), con estas dos opiniones significativamente distintas acerca de si se puede considerar que una máquina es tan

³ MIT ha sido catalogada como el mejor centro tecnológico a nivel mundial por Times Higher Education-QS World University Rankings.

⁴ Evan Ackerman es un escritor científico que lleva trabajando con robots y tecnología emergente más de 10 años. En 2011 empezó a contribuir en IEEE Spectrum (revista insignia y el sitio web de IEEE, la organización profesional más grande del mundo dedicada a la ingeniería y las ciencias aplicadas. Informan sobre las principales tendencias y desarrollos en la tecnología, ingeniería y ciencia).

inteligente como nosotros, vemos que la prueba de Turing no sería suficiente para asegurarlo.

Dando un paso más allá, un filósofo llamado John Searle propuso en 1980, *la habitación china*. Lo particular sobre esta prueba es que demuestra que la prueba de Turing, como indicábamos antes, no es competente para considerar a un ordenador tan inteligente como nosotros. Esto es debido a que el ordenador ni es consciente, ni está entendiendo lo que está escribiendo cuando intenta engañar al humano (Salazar, 2010). En definitiva, Turing apunta que el ordenador hace como si pensara y comprendiera sin ir más allá de una actuación, y Searle mantiene que para ser realmente inteligente un ordenador debería ser capaz de efectivamente tener estados mentales como el pensamiento, no siendo válido el hecho de simularlo. Por esta razón, John Searle (2006), apoyó que se separara el término de inteligencia artificial en dos tipos:

- Inteligencia artificial en sentido débil: sostiene que los estados y los procesos mentales pueden ser simulados, como sería el caso de pasar la prueba de Turing.
- Inteligencia artificial en sentido fuerte: mantiene no ya que se puede simular, sino que se pueden duplicar los estados mentales siendo capaz de comprender y de ser consciente de ello, lo que sería más cercano al proceso humano.

D.R Reddy (1976) publicó un artículo de investigación sobre el reconocimiento de la voz humana y de la conversación, ya que él veía como una necesidad el comunicarse con un ordenador de otra forma que no fuera a través de su teclado. Llegando a plantearse cuestiones como: “¿Para qué es bueno el diálogo y qué tan bueno es?”

En este sentido Rashmi Jain (2014) sostiene que incluso los que sentimos temor por abandonar las formas convencionales de interacción con la tecnología (como es el teclado o el ratón), queremos poder interactuar con los datos del mismo modo que interactuamos con los objetos físicos. Porque las interfaces naturales al emular los gestos del mundo real nos parecen más atractivas, en consecuencia, concuerdan con la idea que tenemos de cómo debería funcionar la tecnología.

Más tarde, Stuart J. Russell y Peter Norvig (2009), expertos en ciencias de la computación, publicaron un libro sobre la Inteligencia Artificial. Se publicó su tercera edición, donde dejan atrás el pensamiento de John Searle de separar la Inteligencia Artificial en dos tipos y pasan a diferenciar varios tipos:

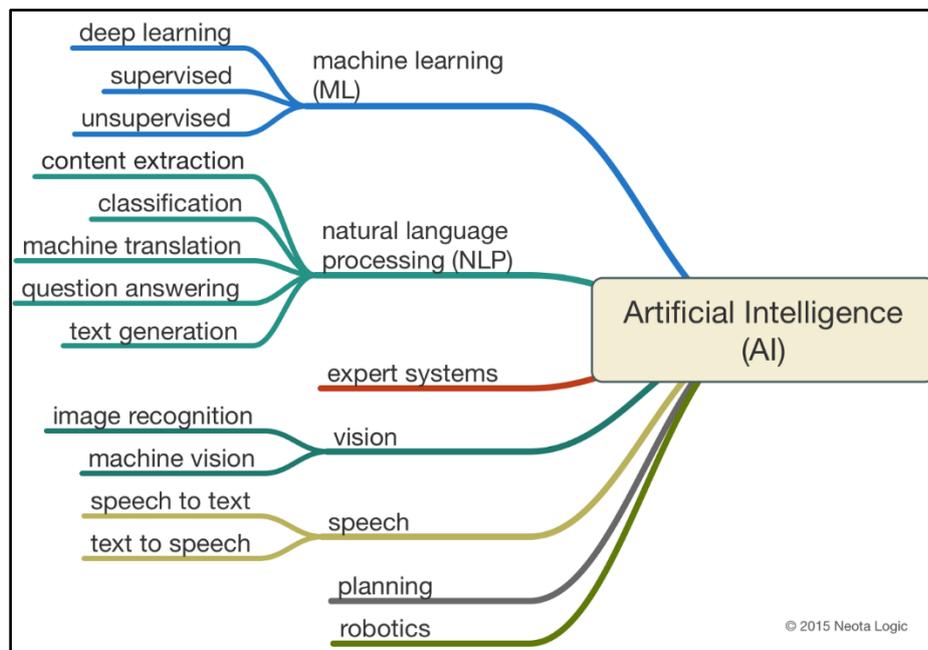
- Sistemas que tratan de emular el pensamiento humano, por ejemplo, las redes neuronales artificiales que tratan de crear un modelo artificial y simplificado del cerebro humano.
- Sistemas que tratan de imitar el comportamiento humano, por ejemplo, la robótica.
- Sistemas que piensan racionalmente, tratan de imitar el pensamiento lógico racional de los humanos. Por ejemplo, los sistemas expertos que emulan el razonamiento humano de un experto en su área de conocimiento.
- Sistemas que actúan racional o idealmente, como los agentes inteligentes que responden de manera correcta ante lo que perciben de su entorno.

La Inteligencia Artificial funciona combinando grandes cantidades de datos con procesamiento rápido e iterativo y algoritmos inteligentes, permitiendo al software aprender automáticamente de patrones o características en los datos (Barzallo & Barzallo, 2020). La meta es proveer software que pueda razonar lo que recibe y explicar lo que produce como resultado de ello, dando interacciones similares a las humanas, pero que no son sustitutas de estas ni lo serán en un futuro cercano.

Para entablar comunicación con una máquina existen los lenguajes de programación. Es un lenguaje formal que le permite al programador poder escribir una serie de instrucciones u órdenes en forma de algoritmos para que el ordenador lo entienda y lo lleve a cabo. “Un ingrediente importante de un lenguaje de programación de Inteligencia Artificial (IA) es que proporciona la capacidad de implementar un sistema de símbolos físicos. Esta capacidad básica de retener y transformar las estructuras simbólicas es generalmente vista como esencial para el desarrollo de cualquier sistema inteligente. Mientras que la mayoría de los lenguajes de programación se centran en la capacidad de manipular datos numéricos, los sistemas de IA generalmente explotan el conocimiento de los conceptos a través de su representación como estructuras simbólicas.” (Glasgow &

Browse, 2002). Existen muchos lenguajes de programación que pueden ser usados para desarrollar programas de Inteligencia Artificial, en especial destacan los lenguajes LISP y PROLOG para los agentes virtuales, por esta razón, son los más indicados para centrar nuestra atención y explicar brevemente en este trabajo. El primero fue inventado en 1958 por McCarthy, la clave diferenciadora respecto a los demás lenguajes es que éste se basa en la representación de estructuras simbólicas y no en la manipulación de datos numéricos. LISP se considera el más utilizado en términos de programación de software para inteligencia artificial. Por otro lado, PROLOG viene de programación lógica, utilizado para hacer consultas del tipo verdadero o falso, y resolver problemas lógicos.

Figura 1. Ramas de la Inteligencia Artificial.



Fuente: Planeta CHATBOT.

Como se puede observar en el esquema anterior, existe una rama de la inteligencia artificial que es el procesamiento del lenguaje natural (NLP, usando sus siglas en inglés⁵). Esta rama ayuda a los ordenadores a entender, interpretar y manipular el lenguaje humano. Según la SAS (plataforma de software de analítica avanzada y de inteligencia artificial) les ayuda a leer texto, a escuchar la voz hablada y a interpretarla, siendo capaz

⁵ Natural Language Processing.

de medir el sentimiento y determinar qué partes son importantes. Todas estas funcionalidades son cruciales para el desarrollo de los asistentes de voz en su relación con la comunicación humana.

Es impresionante el hecho de que esta relación sea posible ya que los humanos nos comunicamos en distintos idiomas, como el inglés o español, pero solo unos pocos entienden el lenguaje de las máquinas (lenguaje binario), siendo éste una sucesión de ceros y unos. En la actualidad se puede hablar en lenguaje humano haciéndole preguntas a los asistentes inteligentes de voz, como Siri o Alexa, y ellas te darán una respuesta adaptando su algoritmo, expresándose a través de otra voz humana.

La empresa de desarrollo e implementación de Inteligencia Artificial *OpenAI*⁶ elaboró un modelo de Aprendizaje Automático (Machine Learning)⁷, que como vemos en la figura 1 incluida arriba es otra de las ramas de la Inteligencia Artificial.

Este modelo, llamado GPT-2, busca aprender cual es la siguiente palabra que debía predecir, dado un conjunto de palabras. Lo curioso es que esta empresa mantuvo siempre una postura aperturista de sus nuevos avances hasta que llegaron a la versión final del modelo, momento en el que decidieron que, de momento, no lo iban a publicar ya que lo consideraron peligroso en el caso de que alguien lo utilizase de mala fe. Como indicaron en su página web: “Nuestro modelo, llamado GPT-2 (un sucesor de GPT), fue entrenado simplemente para predecir la siguiente palabra en 40GB de texto de Internet. Debido a nuestra preocupación por las aplicaciones maliciosas de la tecnología, no vamos a publicar el modelo entrenado. Como un experimento de divulgación responsable, en su lugar estamos publicando un modelo mucho más pequeño para que los investigadores experimenten con él, así como un documento técnico.” (“Better Language Models and Their Implications”, 2020). En cuanto a esta decisión, desencadenó una diversidad de

⁶ OpenAI es una empresa de investigación y despliegue de IA con sede en California perteneciente a Elon Musk (CEO Tesla). Su misión es asegurar que la IA beneficie a toda la humanidad.

⁷ El Aprendizaje Automático hace referencia a la capacidad de una máquina o software para aprender a través de la adaptación de ciertos algoritmos de su programación respecto a cierta entrada de datos en su sistema.

opiniones en el mundo del Aprendizaje Profundo o *Deep Learning*⁸, donde algunos opinaron que el no publicar el modelo, impedía que se dieran avances en las investigaciones en este campo y no terminaban de entender dicha medida. Lo cierto es que, a finales del 2019, la empresa decidió abrir este modelo al público con el razonamiento de que ya existían modelos más potentes, en cuanto a tamaño y rendimiento, y que, por lo tanto, dejaba de tener sentido el no publicarlo (OpenAI, 2019).

A raíz de esta liberación de código al dominio público, llegó en el 2020 el modelo GPT-3, lo cual supone un avance incalculable. El modelo GTP-2 superaba en más de 10 veces al número de parámetros de entrenamiento del algoritmo predecesor (1500 millones del GTP-2 frente a 117 millones del GTP). Con GTP-3 el número escala hasta los 175.000 millones de parámetros de entrenamiento, 117 veces más potente que el GTP-2 (OpenAI, 2020).

Esta superioridad técnica dota a este algoritmo de una capacidad descomunal de procesado de texto. El algoritmo no fue “entrenado simplemente para predecir la siguiente palabra” sino que había una capacidad de comprensión real del lenguaje, llegando a usarse como traductor de texto en diferentes idiomas (incluso entre lenguajes de programación), pudiendo mantener conversaciones como *chatbot*⁹ aceptando unos comandos previos de contexto: varón deportista de 25 años, y usar esa información para personificar ese tipo de perfil mediante el lenguaje.

El avance fue tan grande que, a las pocas semanas, empresas del calibre de Microsoft despidió a docenas de sus periodistas y editores para sustituirlos por este nuevo algoritmo (Warren, 2020).

El uso de este tipo de algoritmos en el campo del Marketing y concretamente en el de los asistentes de voz podría abrir un mundo de posibilidades. Desde personalizar en un inicio que tipo de personalidad y de hobbies tiene el asistente de voz, hasta poder usarlo como

8 El Aprendizaje Profundo es un conjunto de algoritmos de aprendizaje automático (machine learning) que emula el aprendizaje humano con el fin de obtener ciertos conocimientos.

9 Los chatbots son programas informáticos que sirven para simular conversaciones con personas a través del teclado o la voz.

alguien con el que simplemente charlar y mantener una conversación realmente humana. Con modelos anteriores estas conversaciones se limitaban a elegir qué línea de texto reproducir en función del mensaje inicial, la mayoría de las respuestas eran pre procesadas en algún gabinete y el trabajo del asistente de voz consistía en simplemente elegir cual era la correcta. A partir de ahora eso cambiará, ya que es una conversación fidedigna donde hay una comprensión del mensaje a un nivel más profundo y donde hay un tratamiento más personalizado de la conversación.

2. Introducción al sector de los asistentes de voz.

2.1. LOS ASISTENTES INTELIGENTES DE VOZ.

Un asistente personal inteligente de voz es un agente de software, una entidad autónoma que determina las acciones a seguir a partir de percepciones de entradas sensibles de su entorno. Puede realizar tareas y ofrecer servicios a sus individuos gracias a que accede a información de una variedad de recursos en línea, como puede ser el clima, las noticias, las tareas que tenga el usuario planeadas en su calendario, el tráfico y realizar compras, entre muchas otras (Dawar, 2018).

En resumen, proporciona diferentes oportunidades que brindan un valor para el usuario. En lugar de utilizar un método tradicional como sería escribir la cuestión en un cuadro de búsqueda en Internet, los asistentes inteligentes permiten al usuario realizar directamente su pregunta a través de su voz, sin necesidad de texto.

Apple (2011) fue la empresa que comenzó sacando su asistente de voz instalado en un teléfono inteligente, mundialmente conocido como Siri y presentado como una característica del iPhone 4S en su momento. Por aquel entonces solo disponible en teléfonos móviles, pero hoy día se puede encontrar también en sus ordenadores, altavoces y relojes inteligentes. Existen varios asistentes personales inteligentes de voz, pero en este trabajo, se van a analizar cinco en concreto, que junto con Siri forman los más conocidos mundialmente. De ellos se habla y se hace una comparativa en el siguiente punto 2.2.

Por otro lado, en el mundo de la empresa, la combinación de la Inteligencia Artificial y el Internet de las Cosas (IoT)¹⁰ puede llegar a ser de gran utilidad para empresas a través del uso de la “nube¹¹”. La multinacional estadounidense, IBM, lanzó un asistente llamado

¹⁰ El IoT es un concepto que se basa en la interconexión a través de internet de objetos comunes para las personas.

¹¹ Se refiere al término *cloud* del idioma inglés.

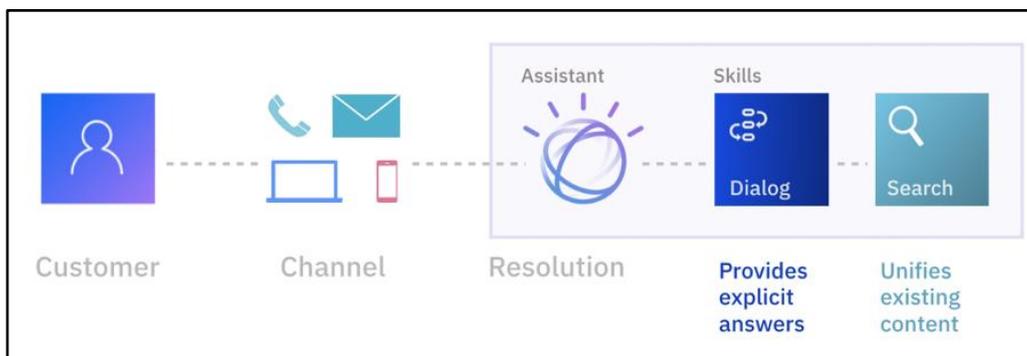
Watson Assistant¹² para aplicarlo en el sector B2B que utiliza esta combinación, manteniendo en todo momento de forma segura los datos de los clientes, ayudando a las empresas a aumentar su fidelidad de marca y transformando las experiencias de los clientes. En la figura 2 podemos ver cómo es el funcionamiento de este asistente virtual. Algunas de las claves positivas que proporciona este asistente a las empresas según IBM son (IBM Cloud, 2020):

- El ahorro de 5,50 dólares por cada conversación contenida a través de este asistente.
- El self-service de los empleados impulsa un 40% de contención y reasignación de 40 agentes de asistencia de RRHH y TI.
- Los agentes aumentados por chatbot reducen el tiempo de espera en un 10%. Esto también supone menos contratos para esos puestos, por lo que una organización usó Watson Assistant para aumentar su equipo de ventas, proporcionando una mayor capacidad a los agentes e impulsando el incremento de los ingresos.
- Utilizando un chatbot para recoger información por adelantado, Watson Assistant dirige las llamadas a la persona apropiada, de manera más efectiva, reduciendo las transferencias y el tiempo de la resolución. La mejora del enrutamiento vale más de 6,7 millones de dólares en tres años.

Otro beneficio que aporta este asistente es que está ayudando a los agentes humanos, es decir, éstos se encargan de las preguntas más complejas sin tener que lidiar con las preguntas más rutinarias y aburridas que se acaban haciendo repetitivas, pues son directamente resueltas por el asistente. Lo que proporciona una mejor experiencia para todos y evita conversaciones mundanas, tensas o abusivas por parte de los clientes frustrados. (IBM, 2020).

12 Existe diferencia entre Watson Assistant que es un asistente virtual para empresas y Watson que es la Inteligencia Artificial de IBM para empresas. Este último, es utilizado hasta por la Agencia Tributaria de España para asesor a las grandes empresas.

Figura 2. Diagrama del funcionamiento de Watson Assistant.



Fuente: IBM Cloud.

Podemos ver a Watson Assistant¹³ en funcionamiento en el aeropuerto de Munich, en forma de robot humanoide que se llama *Josie Pepper* y se encuentra en la Terminal 2, la figura 3 nos muestra a *Josie* en acción. Su función es ayudar a los pasajeros ofreciendo desde información meteorológica, hasta charlas distendidas gracias a su abundante *back-end* conversacional que cubre una gran variedad de temas (Aeropuerto de Munich, 2018).

Figura 3. Josie Pepper.



Fuente: Munich Airport.

Siguiendo en el sector empresarial y con ayuda de Watson, la IA de IBM, encontramos en el *Royal Bank of Scotland* (RBS) a Cora, un asistente virtual que es capaz de manejar

¹³ Watson Assistant está impulsado por la comprensión del lenguaje natural (en inglés NLU).

más de 5 mil consultas en un día. En la figura 4 se muestra cómo es el proceso por el que funciona este asistente, recogiendo información, clasificándola y ofreciendo una respuesta. Este asistente aprendió cómo hacen las preguntas generales los clientes, siendo capaz de comprender más de 200 y de dar una respuesta a más de 1.000 preguntas distintas. Además de manejar las consultas, sabe cuándo debe transferir al cliente a un agente humano en caso de que se requiera (Birth of a Digital Assistant: Raising Cora, 2018).

Figura 4. El sistema de Cora.



Fuente: IBM – Raising Cora.

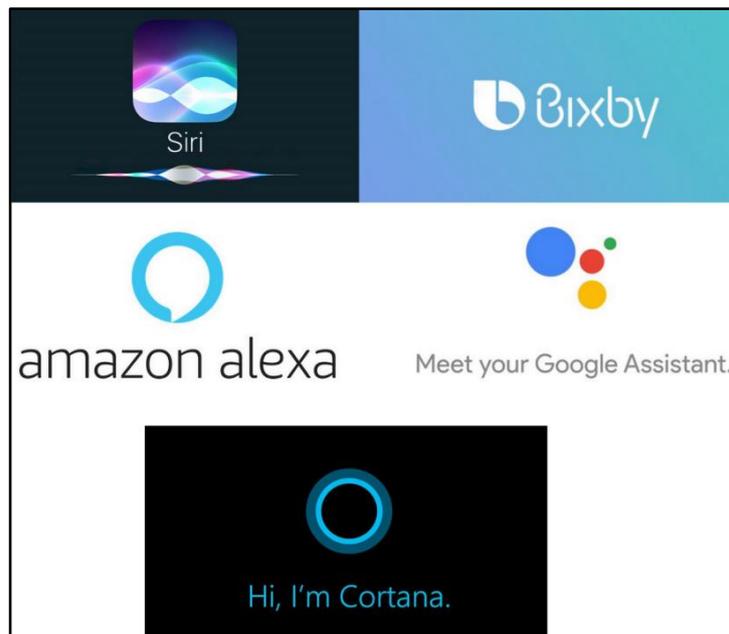
Estas incorporaciones a las empresas tienen la función de mejorar sus servicios y ofrecerles la capacidad de poder centrar los esfuerzos humanos en otros ámbitos que su presencia sea más necesaria.

2.2. LOS ASISTENTES PERSONALES DE VOZ MÁS RELEVANTES DEL MERCADO Y COMPARATIVAS.

Como indicamos antes, en este apartado se van a analizar concretamente cinco asistentes personales inteligentes. Todos estos asistentes están controlados por voz, por lo que deberán saber cuándo se les está hablando a ellos. Para esto cada uno tiene una palabra clave de activación, como “Oye Siri”, “Okey Google” o “Hey Alexa”. Una vez escuchen esto estarán preparados para realizar la acción que el usuario indique.

Los asistentes inteligentes de voz más conocidos hoy en el mercado son: Siri de la empresa Apple, que en la figura 5 se encuentra en la parte superior izquierda; Bixby de Samsung, situado en la parte superior derecha; en la fila de abajo vemos a Alexa de Amazon a la izquierda y a Google Assistant de Google, a la derecha; por último, nos encontramos a Cortana de la empresa Microsoft.

Figura 5. Los asistentes de voz más conocidos en el mercado.



Fuente: Elaboración propia.

Cada empresa responsable de su asistente utiliza un enfoque distinto para diseñar y mejorar sus sistemas de diálogo basándose en las posibles aplicaciones de dichos asistentes y su complejidad. A la hora de diferenciar los enfoques utilizados sabemos lo siguiente de cada empresa:

- **Apple** se abrió a desarrolladores externos en el 2016 buscando ayuda en cuanto a estos dispositivos de voz, con nuevos usos y capacidades. Gracias a su nueva interfaz de programación consiguió añadir a su variedad hasta órdenes relativamente complejas. Siri ahora puede leer los mensajes que vayan llegando

de forma instantánea a través de los *AirPods*¹⁴ del usuario, al igual que puede responder a estos mensajes usando la voz del propietario consecutivamente para redactarlos. Utilizará un nuevo enfoque basado en software en la herramienta denominada *Neural Text-To-Speech* (NTTS)¹⁵ la cual produce una voz muy natural incluyendo diferentes acentos del español.

Siri dejó atrás su condición de beta con iOS¹⁶ 7, es más rápida y capaz de consultar información en más fuentes, por ejemplo, en Bing, Wikipedia y Twitter.

Están colaborando con varios fabricantes de automóviles para integrar a Siri en los sistemas de control de voz de ciertos coches. Se le denomina *Free Eyes*¹⁷, de tal modo que, con pulsar un botón accesible en el volante, el conductor podrá hablar con Siri para que le reproduzca música, llamadas, escuchar y redactar mensajes, obtener indicaciones sobre la ruta y muchas otras tareas (Apple, 2019).

- **Samsung** promete que Bixby expondrá sus capacidades de análisis contextual, lo que significa que podría ser capaz de estar presente en conversaciones con un lenguaje más familiar o incluso iniciarlas ya que el sistema va aprendiendo y ajustándose progresivamente. Entendiendo a qué se refiere su usuario, Bixby es capaz de entender el contexto de lo que le sea preguntado, teniendo en cuenta la persona que habla, el lugar y la hora, y hasta las aplicaciones en uso que tenga el usuario en el teléfono en ese momento (Samsung, 2017).

Selecciona los mejores resultados y respuestas, adaptándose progresivamente ya que tiene capacidad para aprender las preferencias del usuario en cuestión. Este dispositivo fue creado por Viv¹⁸, la compañía que antes de que fuera adquirida por Samsung, fue la creadora de Siri, el asistente inteligente de voz de Apple.

¹⁴ Los nuevos auriculares inalámbricos de Apple, se recarga su batería como si fuese un móvil y pueden durar hasta un día entero en funcionamiento.

¹⁵ NTTS utiliza tecnologías de aprendizaje automático para generar voz sintetizada a partir de un texto que suena como una voz humana.

¹⁶ iOS es el Sistema Operativo propiedad de Apple Inc. el cual es usado en todos sus dispositivos.

¹⁷ Extensión que permite interactuar con el asistente inteligente de voz Siri, sin apartar la vista de la carretera.

¹⁸ Viv sigue operando como plataforma libre y disponible para otros sistemas por lo que puede lanzarse tanto en iOS como en Android.

- **Amazon**, para convertir el habla en texto, proporciona el avanzado sistema de funcionalidades de aprendizaje del reconocimiento automático del habla (ASR). Y para reconocer la intención del texto, el lenguaje natural de entendimiento (NLU) que permite a los desarrolladores crear aplicaciones con un alto grado de implicación de experiencia de usuario e interacciones comunicativas reales. Amazon en comparación con Google, parece que se centra en la recolección de datos de los usuarios para fomentar las ventas personalizadas dentro de su plataforma de compras, siendo ésta la motivación de la empresa para impulsar el desarrollo de estos dispositivos.
- **Google** utiliza el método *Deep Neural Networks* (DNN)¹⁹ que destaca los principales componentes de los sistemas de diálogo y una nueva estructura de *Deep Learning* utilizada para estos componentes. La motivación que empuja a esta empresa a luchar por el desarrollo de estos dispositivos es crear su plataforma de publicidad segmentada, conducida por la inteligencia artificial confiando en su amplia infraestructura de vigilancia de datos (Pridmore, 2019). Como es lógico, este dispositivo utiliza como motor de búsqueda Google para realizar las órdenes que se le indiquen.
Una ventaja de este asistente es que al usar el motor de búsqueda Google con regularidad, éste sabe más del usuario y, por lo tanto, ofrece un servicio más personalizado. Google Assistant, según varias opiniones, es el asistente que más efectivamente ha evolucionado hoy en día. La característica más relevante que hace que se gane ese puesto es su versatilidad, ya que su soporte para el ecosistema es muy extenso y profundo, puede utilizarse sea cual sea el teléfono inteligente que el usuario tenga (Porter & Heppelmann, 2019).
- **Microsoft**, para mejorar el sistema de diálogo de Cortana, utilizó *Azure Machine Learning Studio* con otros componentes de *Azure* que es la plataforma de computación en nube pública de Microsoft. Cortana almacena la información que

¹⁹ En las redes de aprendizaje profundo, cada capa de nodos se entrena en un conjunto distinto de características basadas en la salida de la capa anterior. Cuanto más se avanza en la red neural, más complejas son las características que los nodos son capaces de reconocer debido a que agregan y recombinan características de la capa anterior.

va aprendiendo sobre el usuario en un “cuaderno” como, por ejemplo: los lugares que suele frecuentar, las personas con las que más interactúa tecnológicamente y sus horarios. Dando la opción de acceder a este cuaderno para poder modificar o corregir cualquier dato si el consumidor lo desea. Esta ventaja puede ser considerada también como una desventaja, ya que la privacidad es un tema que preocupa mucho a los usuarios y, por tanto, se trata en el punto 3.1 donde se habla de los posibles retos y del futuro de los dispositivos inteligentes personales de voz.

Una característica de Cortana es que puede ajustar los recordatorios del usuario para otras personas, es decir, tiene la opción de recordarle al usuario si debe preguntarle algo a otra persona de su red la próxima vez que hablen, mostrándose en pantalla ese recordatorio la próxima vez que le llame o le hable por mensajes. Para realizar sus órdenes, Cortana utiliza el motor de búsqueda Bing. Microsoft asegura que Cortana tiene una tecnología lo suficientemente sólida como para soportar un rango de tareas muy amplio sin condicionar su fiabilidad (Microsoft, 2020).

En la siguiente gráfica, figura 6, se muestra una comparación en porcentaje de la cantidad de respuestas correctas que dieron los distintos dispositivos en un estudio realizado por la consultora Stone Temple (2018), llegaron a realizarse cerca de 5000 preguntas a cada uno de los distintos asistentes inteligentes de voz.

En el gráfico podemos ver que Google Assistant es considerado el mejor asistente inteligente de voz o el más listo. Tanto en su versión Google Home donde del 66,2% de preguntas contestadas el 87,5% fueron respondidas correctamente, como su versión para teléfono inteligente donde del 77,2% de preguntas respondidas un 95,2% fueron contestadas correctamente.

Aunque Google haya demostrado seguir siendo la mejor, observando la figura 6 Alexa ha sido el asistente inteligente que más ha mejorado respecto al año anterior.

LA NUEVA INTERFAZ CONSUMIDOR/MARCA EN LA ERA DE LOS ASISTENTES INTELIGENTES DE VOZ.
MEJORES PRÁCTICAS.

En el caso de Siri, Apple en esas fechas acababa de contratar al ex Jefe de Inteligencia Artificial de Google, John Giannandrea²⁰, por lo tanto, aún no se han podido comprobar las mejoras trabajadas que saldrán en sus próximos modelos de teléfono inteligente.

Figura 6. Los asistentes de voz más inteligentes.



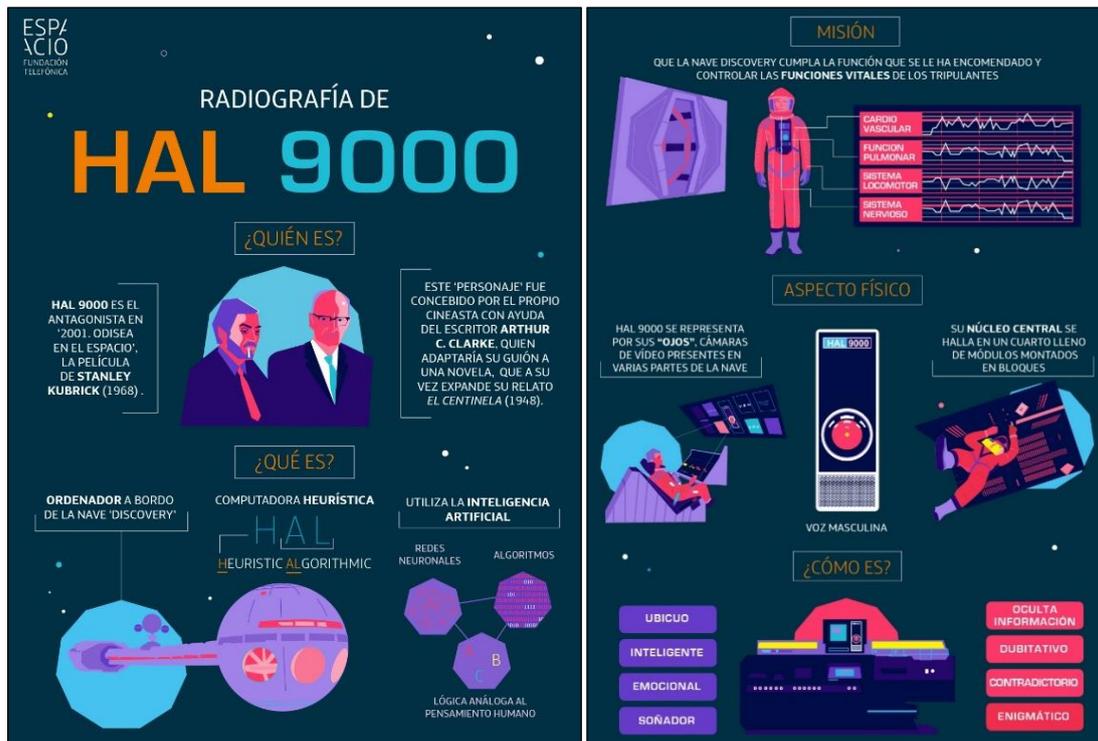
Fuente: Statista.

²⁰ John Giannandrea, uno de los directivos más cotizados de Silicon Valley, construyó Metaweb una startup que fue absorbida por Google antes de que John trabajara para ellos.

3. Evolución del sector.

Muchas personas tuvieron como primera referencia de este sector a HAL 9000, un asistente virtual que iba a bordo de la nave Discovery en la película “2001: Odisea en el espacio” estrenada en el año 1968. Esta máquina ideada por Stanley Kubrick y Arthur C. Clarke tenía como función aconsejar a los protagonistas de la nave espacial sobre qué era lo que debían hacer y, a medida que avanza la película, parece ir volviéndose más y más humana. Tenía funciones de reconocimiento facial y de voz, procesamiento del lenguaje, era capaz de leer los labios, podía apreciar las emociones y las expresaba llegando incluso al razonamiento propio. Parece que fueron estas capacidades las que le produjeron sentir miedo a ser desconectado e hicieron que HAL cortocircuitase, acabando en un final trágico. Con motivo del 50 aniversario de la película, en 2018 en el Espacio Fundación Telefónica de Madrid se inauguró una exposición llamada “Más allá de 2001: Odiseas de la inteligencia” y Javier Tascón hizo una ilustración de la creación de Stanley Kubrick que revolucionó el sector del cine y de la ciencia, en la figura 7 podemos ver una parte de dicha ilustración.

Figura 7. Parte de la ilustración para "Más allá de 2001: Odiseas de la inteligencia".



Fuente: Espacio Fundación Telefónica.

Dejando atrás el mundo cinematográfico, el sector de los asistentes inteligentes de voz dentro de la inteligencia artificial y el Internet de las Cosas es uno de los que mayor proyección de crecimiento tiene. El Internet de las Cosas (IoT) es el responsable de que, en la actualidad, aproximadamente todo pueda tener cierto grado de inteligencia y esté conectado a Internet. Es una tecnología que trata de que los dispositivos se relacionen entre sí a través de Internet, generan gran cantidad de información por lo que son una fuente inagotable de datos ya que ofrecen trillones de bytes de datos a diario. Dicha información se puede usar para hacer análisis, crear modelos predictivos y ayudar a las máquinas a aprender (IoT World Online, 2018).

Intel (2009) estimó que unos 5 mil millones de dispositivos estaban ya conectados. En 2018 se predijo que habría 30 mil millones de dispositivos IoT en todo el mundo en el año 2020. Sin embargo, otros como Ericsson, apuntan que habrá unos 50 mil millones, lo que sin duda es una cifra sorprendente. Y es que, para este mismo año 2020, se espera que las redes 5G²¹ se apliquen de forma plena, un hecho que provocaría que la ampliación de la conexión de red hiciera crecer de manera importante las capacidades de la conectividad inalámbrica y del IoT.

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) llevó a cabo un estudio para conocer la evolución de cuántos dispositivos conectados podemos encontrar en un hogar y verificar algunos datos aportados anteriormente (ver Anexo A). En dicho estudio se analiza la situación de una familia en un país desarrollado formada por cuatro miembros, dos de ellos adolescentes, a lo largo de los años. En 2012 se obtuvo un resultado que indicaba unos 10 dispositivos conectados en su hogar o en sus proximidades, y en 2017 se llegó a unos 25 dispositivos conectados entre sí. Más allá, se calcula que para 2022 este número aumentará a 50 dispositivos (OECD, 2016).

Es complicado medir las dimensiones reales del IoT ya que algunos dispositivos pueden no aparecer como parte de la red debido a que funcionan a través de pasarelas, pudiendo

²¹ 5G es la quinta generación de redes móviles que conocemos. El avance más significativo será el aumento de velocidad que proporciona.

estar detrás de cortafuegos o *proxies*²² que efectúan el enmascaramiento de la IP. Como se indica en el libro *Perspectivas de la OCDE sobre la economía digital en 2015*: “una solución para poder medir el IoT es tener en cuenta el número de tarjetas SIM y números de teléfono asignados a dispositivos de comunicación M2M en redes móviles”. En el estudio se puede ver una tabla con la evolución de los diferentes dispositivos que se encuentran en las casas de dicho informe de la OCDE.

Es interesante como algunos aparatos que se encontraban en la sección de “Dispositivos probables, pero de uso no generalizado” en el año 2017, por ejemplo, el monitor de *eHealth*, las bombillas inteligentes o la báscula, pasen a formar parte la sección del uso generalizado en el año 2022 haciendo obvia la evolución que estamos viviendo. (OECD, 2016).

Otros estudios como el de Francisco Aguilar, apuntan que la propuesta de los asistentes virtuales forma parte de una estrategia muy larga y bien meditada que representa mejor los nuevos hábitos de consumo empleados en marketing, donde lo crucial no sería el impacto comercial que los altavoces conectados pueden tener en las empresas que los comercializan sino la introducción de plataformas de inteligencia artificial en la vida cotidiana de las personas. Lo cual explicaría el carácter pionero de Amazon con el lanzamiento de Amazon Echo²³ (altavoz inteligente con el asistente de voz, Alexa) en 2014, ya que el conseguir más datos de cómo se relacionan las personas con las cosas conlleva más puntos de entrada de información relevante y útil para empresas como Amazon, de comercio electrónico (Aguilar, 2019).

Actualmente el uso de estos asistentes de voz sobre altavoces inteligentes está en auge, 2018 fue el año de la penetración de la inteligencia artificial en los hogares españoles a través de estos altavoces inteligentes (Telefónica, 2019).

Como se indica anteriormente, el sector de los asistentes inteligentes de voz es uno de los que más proyección de crecimiento tiene debido a que todas aquellas empresas que

²² Es un punto intermedio entre un ordenador conectado a Internet y el servidor que está accediendo.

²³ Muchas personas utilizan el nombre de Alexa para referirse directamente a Amazon Echo. Alexa realmente es solo la parte de la IA de dicho altavoz.

intentan innovar en su forma de interactuar con el cliente están indagando en este ámbito. Según informa el gigante tecnológico, Oracle (2019), el 78% de las empresas buscan y esperan utilizar la inteligencia virtual en sus servicios de atención al cliente, más todas aquellas que ya lo están utilizando hoy día.

3.1. CON VISTAS AL FUTURO Y POSIBLES RETOS.

La clave para que este sector de la Inteligencia Artificial siga creciendo está en la naturalidad de la interacción entre la tecnología y el ser humano, se le podrá dar un mayor número de aplicaciones a los sistemas de voz si se consigue que éstos sean realmente naturales. Que dicha interacción de voz sea efectivamente corriente.

Así sucedió con las interacciones táctiles, la forma de aprendizaje fue prácticamente acompañada con la misma intuición sin resultar un gran esfuerzo o problema, ya nos resulta algo totalmente natural a la hora de interactuar con objetos físicos como nuestro móvil, nuestra Tablet, el frigorífico, etc. Incluso cuesta pensar cuando estos objetos no ofrecían este tipo de interacción.

Algunas previsiones realizadas por consultoras como Gartner o Search Engine Watch (2018), sobre el papel que tendrán los asistentes de voz en nuestras vidas indican que, en 2020, el año en el que estamos, el 50% de las búsquedas en internet serán por voz y el 30% de las búsquedas se realizarán a través de un dispositivo sin pantalla.

A final de año podremos comprobar si se cumplen estas predicciones, o si son incluso superadas por los antiguos y nuevos usuarios que se sumen a la era de los asistentes de voz.

La tecnología de la realidad aumentada está ganando mucha relevancia en estos últimos años. Es una forma de visión a través de un dispositivo tecnológico donde se juntan imágenes que vemos en la realidad del mundo físico con elementos virtuales que el dispositivo añade, de forma que se fusionan pudiendo llegar a interactuar a través del usuario con el entorno. Pensando en el futuro, la Escuela de Negocios de la Innovación y los Emprendedores (IEBS) afirma que esta realidad aumentada complementará a los asistentes inteligentes de voz, llegando a cubrir campos como la medicina

introduciéndose en los quirófanos para mejorar las operaciones y, por ende, el trabajo de los cirujanos. También se ha introducido en la búsqueda de independencia en personas que viven con alguna minusvalía. Los hogares inteligentes pueden tener dispositivos que se activen por voz, que ayuden a estas personas gracias a puertas o cortinas automáticas, y por supuesto, los medios tecnológicos como ordenadores o televisiones (IEBS, 2019).

El correcto uso de la lengua española en estos dispositivos puede llegar a convertirse en un reto siendo un tema que preocupa a la RAE y a la Asociación de Academias de la Lengua Española (ASALE). Por ello, llegaron a un acuerdo con Amazon, Telefónica, Microsoft, Google, Twitter y Facebook para impulsar el proyecto Lengua Española e Inteligencia Artificial (LEIA). Esta alianza se confirmó en el XVI Congreso de ASALE en noviembre de 2019 donde el director de la RAE, Santiago Muñoz²⁴, explicó en su discurso: "El problema de las máquinas que hablan, es que hay más de 700 millones y cada una, habla según su fabricante, de modo que tenemos que conseguir que no se rompa la unidad de la lengua. No podemos permitir que las máquinas rompan la cultura, aquello que nos une a los 580 millones de hispanohablantes. El mercado puede fragmentarse si cada máquina habla distinto en cada lugar del mundo. Habría que crear un regulador para que los fabricantes de máquinas habladoras lo tengan en cuenta" (Muñoz, 2019).

El objetivo de la institución es que no se pierdan los acentos característicos de las distintas regiones, defendiendo así el buen uso de la lengua española en el mundo digital.

La directora general de Google en España, Fuencisla Clemares (2019), confirma que velará por el correcto uso de la lengua española en los asistentes inteligentes de voz y para que la compañía mejore el uso del español del asistente virtual a través de los manuales proporcionados por la RAE. De este modo se deberán entrenar a las máquinas y dispositivos con dichos manuales para amparar el correcto uso de la lengua española.

Otro posible reto es que la interacción con los dispositivos inteligentes de voz puede llegar a crear un escenario de dependencia sentimental en sus usuarios. Como tiene lugar en la

²⁴ Presidente de la Asociación de Academias de la Lengua Española desde el 10 de enero de 2019.

película *Her* (2013), ambientada en un futuro próximo donde el protagonista trabaja en una empresa que se dedica a escribir cartas que le encargan para terceras personas. Un día compra un sistema operativo basado en el modelo de inteligencia artificial, lo instala en su casa y en un dispositivo parecido al móvil, pero mucho más desarrollado. Este sistema operativo se llama Samantha ya que él decidió que tuviera voz femenina y con el paso del tiempo se crea una relación romántica entre el protagonista y dicho sistema operativo, llegando a crearse una dependencia difícil de concebir con algo material. Gracias a la inteligencia artificial este dispositivo desarrolla una personalidad “real”, lo que llega a producir ilusión en el ser humano y, por lo tanto, desencadena en que algunas personas desarrollen una relación, como decía, de apego y afecto por sus asistentes inteligentes de voz.

La consultora Everis afirma que, aunque a algunos la idea le resulte un poco extraña, ya estamos sintiendo emociones hacia nuestras máquinas, y más allá apunta que en un futuro incluso las mismas máquinas llegarán a desarrollar sus propias emociones, no de la misma manera que los humanos las sienten, sino que serán unas emociones más sintéticas. El avance de estas emociones en las máquinas sería para su propio desarrollo que tendría también un tipo de sentido evolutivo, no llegarían a ser las mismas emociones, pero sí tendrán el mismo objetivo que las de los seres humanos.

Por lo tanto, Everis opina que quizás en un futuro sea posible, en el mundo real, lo que ocurre en esta película, y que una máquina y un humano tengan la posibilidad de acabar juntos formando una relación afectiva (Everis, 2018).

Algunos organismos internacionales se están planteando la necesidad de, en relación con la Inteligencia Artificial, crear un tipo de regulación o ley robótica para controlar de algún modo su uso y empleo, evitando así posibles problemas futuros.

“Es como esas historias en las que alguien convoca al demonio. Siempre hay un tipo con un pentáculo y agua bendita convencido de que así podrá controlarle, y claro, no

funciona”, Elon Musk²⁵ (2016), apoya este pensamiento y apunta que evaluar la Inteligencia Artificial es muy importante, al igual que conocer su parte buena y mala.

Una de las principales preocupaciones que provocan los asistentes inteligentes de voz es la privacidad porque estos dispositivos escuchan la voz del usuario. La realidad es que, como dije en el punto 2.2 hablando de los principales asistentes hoy en día, estos dispositivos solo comienzan a escuchar una vez son activados. Necesitan oír las palabras “Oye Siri”, “Okey Google” o “Hey Alexa”, por ejemplo, para poder procesar cualquier tipo de tarea que les sea encomendada y, por lo tanto, proceder a escuchar a quien le esté hablando. Esta cuestión es analizada en más profundidad en la parte II, donde se indican las oportunidades y desventajas que suponen estos dispositivos.

El verdadero reto o peligro en este sector viene dado por los piratas informáticos y que consigan entrar en los dispositivos para espiar al usuario, esto ocurre al igual que con cualquier otra tecnología con miras de tener una presencia global.

Los ciberdelincuentes se dedican a buscar vulnerabilidades para poder sacar provecho de estos dispositivos. Aunque los fabricantes se esfuercen en poner el mayor número de trabas posibles, con todas sus precauciones, para que estos delincuentes no consigan acceder a los dispositivos, es aconsejable que el propio dueño del aparato añada ciertas capas de seguridad profesional para blindar al máximo sus dispositivos y las conexiones a internet de su casa. Esto último se aconseja porque los atacantes se pueden servir de otros aparatos que estén conectados a la red Wifi de su casa para acceder a los que realmente les interesan, como puede ser una webcam o unos auriculares que trabajen a través de bluetooth. De esto nos advierte la empresa de ciberseguridad Panda Security²⁶ (2010), que define como “cóctel explosivo” la mezcla de aparatos de los que disponemos en cada hogar que permiten que los ciberdelincuentes se puedan conectar a otros

²⁵ Elon Musk es el cofundador y director de Tesla, SpaceX, Neuralink y The Boring Company.

²⁶ Panda Security se convirtió en la primera compañía de seguridad en ser capaz de aplicar el modelo de Inteligencia Colectiva a los productos disponibles en el mercado. La Inteligencia Colectiva es un sistema de detección y desinfección automático de malware que se retroalimenta con el conocimiento compartido de sus millones de usuarios.

dispositivos del mismo usuario. Todos los datos de los usuarios se almacenan en la nube de los fabricantes de dichos dispositivos, por ello, por muy seguro que sea, siempre puede existir el riesgo de que consigan acceder a estos mensajes debido a la vulnerabilidad de la red Wifi.

Si un comprador está pensando en adquirir un dispositivo en el mercado de segunda mano, en concreto los altavoces inteligentes, debe tener en cuenta ciertos aspectos respecto a su seguridad. No es extraño que los propios vendedores de estos dispositivos, en el mercado de segunda mano, sean los mismos atacantes que se mencionan anteriormente. Venden los aparatos ya alterados, en un caso concreto de un altavoz inteligente de Amazon (Amazon Echo) consiguieron introducir una tarjeta SD dentro del dispositivo para manipularla según una investigación que llevó a cabo un equipo de vpnMentor. Ellos mismos recomiendan que, en el caso de realizar la compra, se compruebe si existe cualquier signo de intervención física en el dispositivo y que esté configurado y se pueda actualizar sin ningún problema, para poder saber si efectivamente el aparato que han adquirido está modificado a conciencia y de mala fe (vpnMentor, 2018).

Dag Kittlaus, el cofundador de Siri (adquirida por Apple) y Viv (adquirida por Samsung), mira al futuro de los asistentes inteligentes de voz y apunta que la voz será más útil a medida que pueda interactuar con más aplicaciones dentro del teléfono inteligente, hasta ahora si no se han usado en su totalidad estos dispositivos, ha sido por las limitaciones de tareas que tenían. Serán más útiles tanto en las conexiones con los dispositivos del hogar como con los del trabajo del usuario, al igual que, gracias al aprendizaje automático²⁷, se ajustarán más a los hábitos y a las preferencias de cada usuario (IEBS, 2019).

El aprendizaje automático puede ayudar a los aparatos del hogar a tomar decisiones que aprendan como necesarias, actuando así en nuestro beneficio. Por ejemplo, el asistente inteligente que tengamos en casa, como lo que Alexa es para el teléfono inteligente, convertirá la casa en un hogar inteligente que administrará los distintos dispositivos que sean parte de ella, como comentaba anteriormente con las facilidades para personas con

²⁷ O como le hemos llamado anteriormente Machine Learning.

alguna minusvalía. Si el frigorífico se queda sin leche, este asistente obtendrá a través de los sensores IoT del frigorífico que se comunican gracias al Internet entre los dispositivos la información que necesita para hacer un pedido al supermercado más cercano o el de preferencia, dicho supermercado lo enviará a la casa a través de unos drones o un robot y el pago se realizará a través de una cartera que se encuentra conectada en línea. Más ejemplos de este tipo son los que enriquecerán nuestras vidas al poder combinar la Inteligencia Artificial y el Internet de las Cosas (IoT World Online, 2018).

Como dice Kittlaus (2016): "Imagina un mundo en el que siempre tienes un ser digital a tu lado, listo para ayudarte. Te conoce, te sigue, se queda en tu bolsillo o en tu casa; siempre está ahí para hacer las cosas, principalmente a través de la conversación". En una entrevista afirmó que estábamos entrando en un nuevo paradigma, nuestros hijos un día crecerán y nos preguntarán cómo sobrevivimos a la universidad sin nuestro asistente inteligente virtual, al igual que nosotros podemos preguntarles a nuestros padres cómo sobrevivieron ellos sin un portátil. Algo que ya nos parece tan imprescindible y que, efectivamente se ha demostrado su importancia, ahora más aún, con la realidad que estamos viviendo de una pandemia global causada por la enfermedad COVID-19. Hemos podido continuar con las clases de la universidad de manera no presencial gracias a los portátiles y a Internet, al igual que otras muchas personas que tenían la opción, han podido mantener su trabajo gracias a la existencia del teletrabajo.

Una vez analizado el statu quo de los asistentes de voz, comparando las diferencias estructurales entre los distintos modelos que hay en el mercado, dejando claras cuáles son las ventajas inmediatas de este tipo de tecnologías. Es conveniente seguir desarrollando este análisis moviendo el foco hacia las diferentes interacciones con el usuario y con el entorno. Los asistentes de voz son piezas tecnológicas que perderían el sentido fuera del marco interactivo con otros sistemas.

En esta segunda parte los principales elementos a tratar serán aquellos factores externos que interactúan e interfieren con los asistentes de voz y cómo esas relaciones conforman las posibilidades de cara a un futuro de la mano de este tipo de herramientas en el mundo del marketing.

PARTE II: ANÁLISIS DE LA
INTERFAZ CONSUMIDOR/MARCA Y
DE MEJORES PRÁCTICAS.

1. Definición de situación actual.

La consultora multinacional Accenture²⁸, lleva realizando durante los diez últimos años informes anuales sobre la situación en la que se encuentra el consumidor digital, en ellos se analizan los avances conseguidos en las últimas tecnologías y lo que esperan los consumidores de ellas. Apuntan que, lo que ellos llaman como “el nuevo consumidor”, está cómodo interactuando con su asistente inteligente personal en ciertas actividades como puede ser el pago de una factura, la programación del sistema de alarma de su casa o delegar que su coche realice automáticamente la maniobra de aparcar (Prieto & González Imbroda, 2019).

Los consumidores buscan que las empresas a las que acuden a consumir estén adaptadas a los nuevos tiempos, exigen las últimas tecnologías en cuanto a su servicio y atención. Según este estudio (Accenture Digital Consumer Survey, 2019), el altavoz inteligente dirige la evolución hacia el cruce del mundo digital con el físico. Y es que el 43% de los españoles que son consumidores, usan un asistente de voz digital, pudiendo estar éste integrado en su dispositivo móvil llevándolo así consigo a todos lados (como Siri o Bixby), o siendo parte de un altavoz inteligente que les proporciona servicio dentro del hogar (como Amazon Echo).

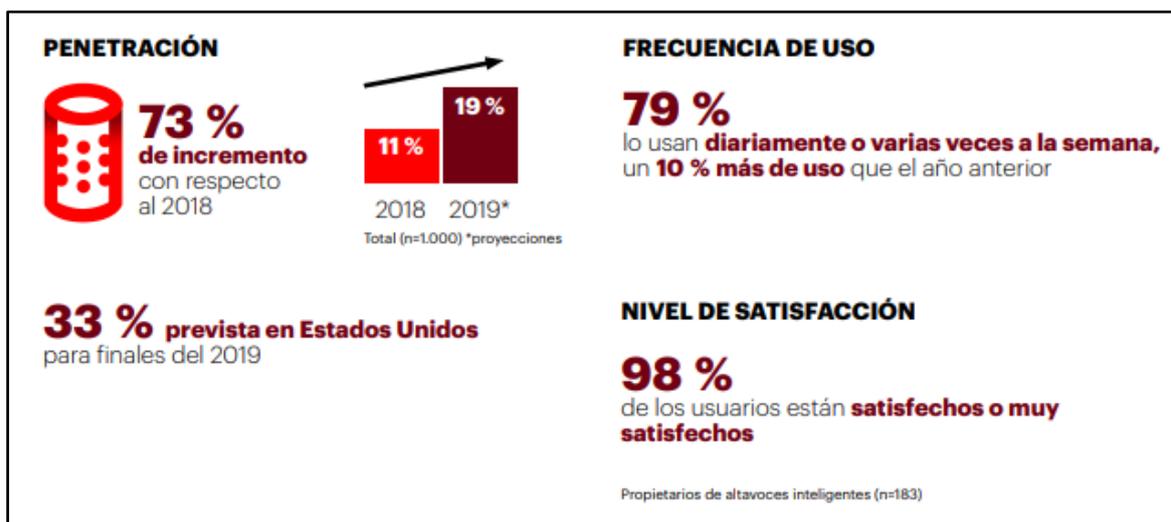
Cada vez más, la voz es parte de la actividad digital de los consumidores en su día a día para un rango muy amplio de asuntos. De hecho, si se mantienen las perspectivas de compra, debido a la alta satisfacción (98%) que podemos observar en la figura 8 y la frecuencia de uso que los consumidores tienen con esta tecnología, el altavoz inteligente tiene una proyección de crecimiento del 73% con respecto al año anterior convirtiéndose así en la tecnología más velozmente aceptada de la historia.

Como podemos ver, no es solo asunto del futuro, es algo actual que ya está interviniendo en las vidas de las personas. Por lo tanto, las empresas deberán tener en cuenta si se quieren mantener adaptadas a las exigencias de la sociedad, y en concreto, de sus

²⁸ Considerada líder mundial en proveer servicios a nivel global por la International Association of Outsourcing Professionals (IAOP).

consumidores, o si quieren ignorar este cambio obvio que desde ya va a dictar los nuevos modelos de relación entre el consumidor y la marca.

Figura 8. Rápida adopción del altavoz inteligente.



Fuente: Accenture Digital Consumer Survey.

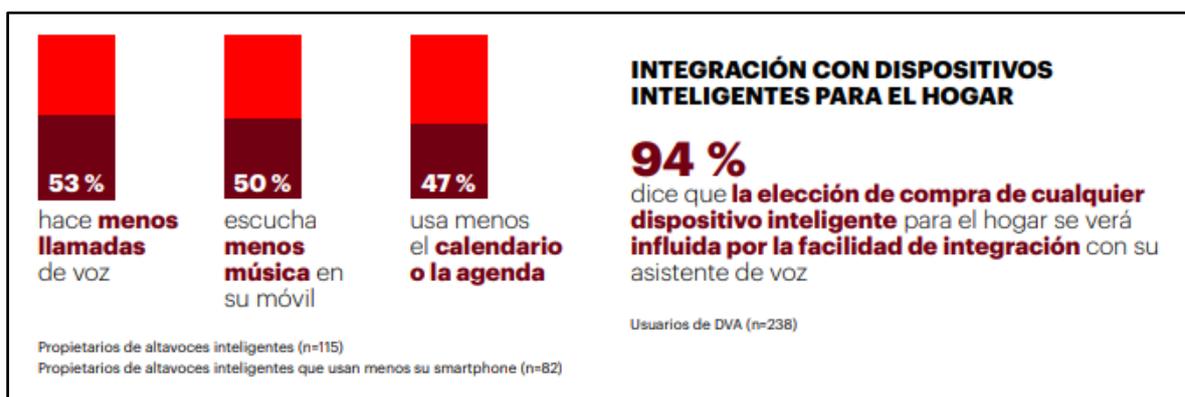
Más detalladamente, reflejado en la figura 9 vemos que la mayoría de los entrevistados para el estudio afirman que desde que tienen estos dispositivos utilizan con menor frecuencia sus smartphones para ciertas actividades ya que las consideran resueltas con el uso de sus altavoces inteligentes en casa. Este es un dato relevante para las marcas porque les indica la importancia de plantearse desde dónde van a acercarse a sus clientes y por tanto centrar su atención en ese canal. Dependiendo de su público objetivo y del mensaje que quieran transmitir, pueden sacar ventaja sabiendo qué medio es mejor utilizar, si un altavoz o un smartphone, dependiendo del producto o servicio que busquen publicitar y vender. Se debería considerar conseguir esta información como algo esencial para la marca si se busca optimizar la relación con el consumidor a través de este medio.

Al mismo tiempo, estos dispositivos influyen en la elección de próximas adquisiciones de los propietarios debido a que buscan que sean compatibles a la hora de integrarse con sus nuevos altavoces inteligentes. De tal manera que les amplíe el abanico de opciones para aplicar estos dispositivos en sus rutinas y les condicione en la menor medida posible.

Difícilmente van a adquirir productos que no consigan su compatibilidad ya que estropean el principal objetivo de estos, la funcionalidad.

Sería conveniente estudiar dentro del público objetivo de la marca, cuáles son los dispositivos más utilizados y sus posibles compatibilidades. Para así no cometer errores en cuánto a dónde se focaliza el mensaje y que todo el trabajo previo no sea en vano, pues si no se consigue hacer llegar dicho mensaje, no se verán los resultados esperados.

Figura 9. Casi 3 de cada 4 consumidores utilizan menos su 'smartphone' si tienen un altavoz inteligente.



Fuente: Accenture Digital Consumer Survey.

En cuanto al papel de las empresas en la relación con el consumidor, un estudio global que realizó Accenture Strategy²⁹ (Customer 2020: ¿Está listo para el futuro o sigue viviendo en el pasado?, 2020), indica que cuatro de cada diez consumidores buscan que las empresas ofrezcan aún más formas de interacción digital de las que ya ofrecen hoy en día, quieren más accesibilidad a ellas.

Otra realidad es que ahora, el 88% de los consumidores usan al menos un canal online para realizar la búsqueda de nuevos proveedores a los que acudir, cuando en 2015, la cifra de consumidores que hacía esto era del 78% (Esther Gasull, 2020).

²⁹ Accenture Strategy es una de las cinco entidades de negocios de Accenture además de Consultoría, Tecnología, Digital y Operaciones.

Están más informados y no dudarán en cambiar de empresa si perciben que ésta se está quedando atrás en cuanto a innovación se refiere. Como decía anteriormente, la adaptación es clave para mantener la posición de preferencia de los usuarios sobre la marca.

Los consumidores comparan más a la hora de comprar un producto, tienen en cuenta tanto las propiedades de este, como la imagen y el mensaje que transmite la empresa. Por ello, es importante que la empresa tenga claro lo que quiere transmitir, de modo que el cliente se sienta seguro y entienda lo que le están queriendo vender. Al igual que deben ser muy precavidas con los mensajes de publicidad que envían al exterior, un pequeño fallo o que den el espacio para que tenga lugar una malinterpretación del mensaje por parte del público puede suponer terribles pérdidas y, en ocasiones, un daño a la imagen de la marca irreparable.

“Los consumidores quieren ver resueltos sus problemas con rapidez y sin molestias, y están dispuestos a abandonar a las empresas que no son lo bastante rápidas. Cerca de dos tercios utilizan canales online de ventas, marketing y servicio porque son más prácticos y rápidos, mientras que algo más de la mitad confiesan que ahora son más impacientes y quieren completar su proceso de compra con rapidez y mínimo esfuerzo” (Esther Gasull, 2020). Algo que sin duda se debe tener en cuenta, pero también está la posibilidad de que, si cada vez los clientes son más impacientes, lo que satisface más rápido su necesidad puede ser ir a la tienda más cercana y comprar lo que estén buscando, suponiendo que la tienda física lo tenga o siquiera que exista donde ellos se encuentran geográficamente. Por lo tanto, es necesario que las ventas online sean rápidas en el envío de los artículos para combatir la impaciencia de los clientes y queden satisfechos en cuanto al servicio de atención. En caso contrario, deberán ofrecer una ventaja competitiva o los consumidores cambiarán de proveedor.

Esto es debido principalmente a que los consumidores actuales son cada vez menos fieles y más exigentes por la transformación digital³⁰. Supone un beneficio para los consumidores ya que tienen muchas opciones entre las que elegir y si algo no les

³⁰ Entendemos transformación digital como la integración de las nuevas tecnologías en la vida de las personas.

conveniente, solo tienen que cambiar de proveedor siendo relativamente fácil gracias a la gran oferta que suele existir. Sin embargo, para las empresas supone una alta exigencia permanente, con el deber de mantenerse siempre por encima de sus expectativas si quieren fidelizar a sus clientes y al mismo tiempo atraer a nuevos potenciales. (Esther Gasull, 2020).

Los ámbitos que más afectados se ven en cuanto a la pérdida de clientes por mala gestión de sus servicios son el sector financiero, los proveedores de servicios de Internet y los minoristas (Esther Gasull, 2020). Lo más relevante en cuanto a estos datos es que, como indica el estudio realizado por Accenture Strategy, los sectores que se han visto más afectados son al mismo tiempo en los que más se ha producido la penetración digital en los últimos años. De tal manera que, los demás sectores pueden utilizarlos de ejemplo para cuando les llegue el momento de afrontar esta transformación digital y tener una base de actuación.

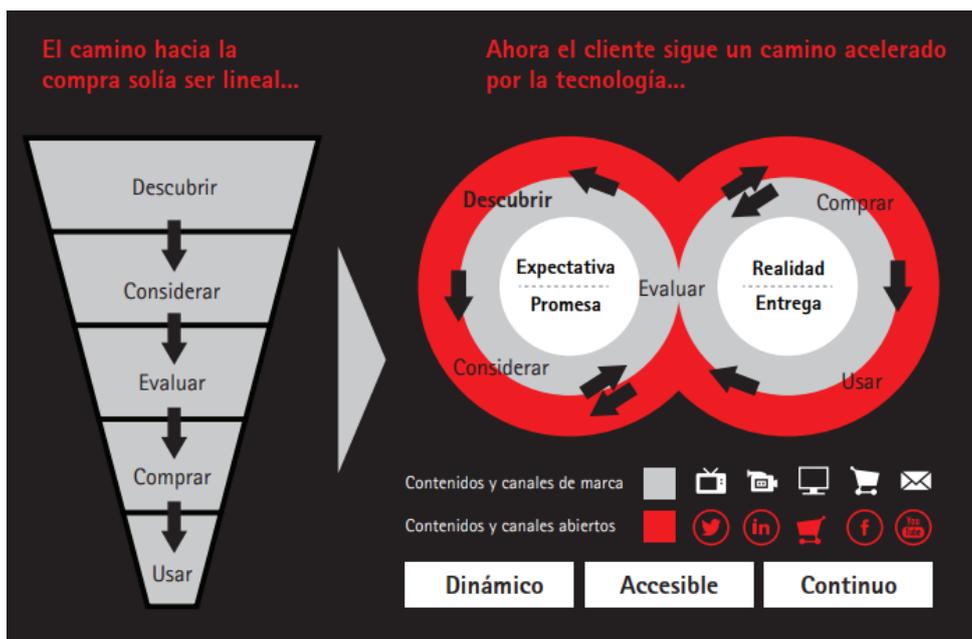
2. Posibles agentes externos que intercedan en esa interfaz.

El proceso de compra ha cambiado considerablemente en los últimos años y, por lo tanto, ha cambiado también la relación entre el consumidor y la marca. Lo que antes podía considerarse como una línea recta en la mayoría de los casos, en la figura 10 el modelo de la izquierda ahora es un nuevo modelo dinámico donde los consumidores pueden reevaluar en cada momento sus opciones de compra, el modelo de la derecha. Y esto es causado principalmente por la tecnología (Esther Gasull, 2020).

Es un modelo accesible, con facilidad para cambiar el camino entre los canales según lo que mejor se adapte al consumidor en cada momento. Ya no se sigue un modelo lineal donde el cliente no solía replantearse su decisión en el proceso.

Podemos observar cómo se han introducido los canales abiertos, como las redes sociales, pasando a formar una parte muy importante del proceso que irá en aumento a medida que las generaciones evolucionen debido a que la tecnología es un campo en continuo crecimiento.

Figura 10. Modelo de cliente Nonstop: nueva dinámica.



Fuente: Accenture Strategy – Customer 2020: ¿Está listo para el futuro o sigue viviendo en el pasado?

Un posible agente externo que interceda en la interfaz consumidor/marca y que, hasta ahora, por lo menos en España, no se tenía generalmente en cuenta es el hecho de que estamos expuestos a cualquier tipo de nueva enfermedad. Ciertos países están más preparados para afrontarlas, pero otros han sufrido desabastecimiento de material sanitario para detectar los contagios, así como de material de protección para la población y los profesionales.

Estos meses hemos comprobado cómo puede cambiar la forma de vida, de un momento a otro, en este caso por una pandemia mundial. El SARS-CoV-2³¹ ha tenido un alcance mundial, el Ministerio de Sanidad español comenzaba su informe acerca de esta nueva enfermedad del siguiente modo: “El 31 de diciembre de 2019 las Autoridades de la República Popular China, comunicaron a la OMS varios casos de neumonía de etiología desconocida en Wuhan, una ciudad situada en la provincia china de Hubei. Una semana más tarde confirmaron que se trataba de un nuevo coronavirus que ha sido denominado SARS-CoV-2. Al igual que otros de la familia de los coronavirus, este virus causa diversas manifestaciones clínicas englobadas bajo el término COVID-19, [...]” (Gobierno de España - Ministerio de Sanidad, 2020). En relación con la inteligencia artificial dentro de esta situación, el Gobierno lanzó un asistente inteligente de voz para difundir información sobre la enfermedad COVID-19 por la red social *Whatsapp*. Este asistente recibe el nombre de *Hispatbot-Covid19*³² y su función es ser un canal de consulta automatizado proporcionando respuestas a las preguntas que el usuario tenga sobre el virus las 24 horas del día. Este dispositivo fue desarrollado por la Secretaría de Estado de Digitalización e Inteligencia Artificial, la cual está adscrita al Ministerio de Asuntos Económicos y de Transformación Digital (El Gobierno pone en marcha Hispatbot-Covid19, un canal de consulta sobre el COVID-19 a través de WhatsApp, 2020).

El cambio en la forma de vida de la población en un intento de convivir con esta nueva enfermedad no solo implica el tiempo de confinamiento, ya que cuando eso pase

³¹ Severe Acute Respiratory Syndrome CoronaVirus 2. Un nuevo tipo de coronavirus que causa la enfermedad COVID-19.

³² Para utilizar este asistente hay que guardar el número +34 600 802 802 en la agenda del teléfono y escribir la palabra “hola” a dicho número para empezar la conversación.

tendremos que aprender a vivir en la “nueva normalidad”, también cambia la manera en que los consumidores se relacionan con las marcas.

Se puede observar rápidamente este hecho porque las tiendas físicas tuvieron que cerrar durante unos meses, las personas estuvieron confinadas en sus hogares para frenar la curva de contagios, se optó por la expansión del teletrabajo para evitar acudir a las oficinas y un largo etcétera de cambios que provocó este virus en las rutinas de la sociedad.

En esos momentos, realmente se valoró la importancia de la presencia de las marcas en el mundo digital. Las compras se siguieron realizando vía online, y la comunicación entre consumidor/marca pasó a estar basada únicamente en formato digital como las redes sociales, sus páginas web y correo electrónico; en menor medida formatos de comunicación como la televisión o la radio. Y gracias a que estos medios no se vieron tan afectados, la comunicación se pudo mantener casi como si no estuviera pasando nada. Casi porque las marcas deben tener cuidado con la publicidad que lanzan, como dije anteriormente, y más aún en momentos en los que la población está sufriendo ya que pueden dar una imagen de insensibilidad y dañar seriamente su relación con los consumidores. En momentos así deben transmitir un mensaje de apoyo y de colaboración con la sociedad.

La elección de apoyar ciertos movimientos sociales debe estar alineada con su mensaje, de otra manera, las críticas acabarán con su reputación. Concretamente con todos los acontecimientos causados por el virus, muchas empresas han tenido la oportunidad o la decisión de ofrecer su ayuda a la sociedad. Puesto que esto no es anónimo, el mensaje, aunque aparentemente no sea de visibilidad de marca, tiene un claro efecto positivo sobre cómo es percibida la empresa desde ese momento en adelante por la propia sociedad, quien claramente son potenciales clientes. Ya no solo me refiero al virus o a las posibles pandemias que sufra la sociedad, con movimientos sociales hago referencia a la lucha contra el cambio climático o contra el racismo, entre otros. Analizando todos los sucesos que están teniendo lugar en el mes de junio de 2020 en EE. UU., podríamos decir que en cuanto a la relación consumidor/marca, la cultura y las personas que rodean al consumidor son las que interceden en dicha relación.

Estos días se ha dado voz a un movimiento antirracista³³ que, esta vez, ha sido detonado por el asesinato de un hombre negro a manos de un policía blanco. La muerte de George Floyd ha levantado protestas en todo el país pidiendo justicia por el modo y la causa por la que fue asesinado, y por el racismo institucional que llevan sufriendo años las personas negras. En redes sociales ciertas marcas decidieron apoyar este movimiento, mediante donaciones u ofreciendo visibilidad al mismo, mientras que otras decidieron que su estrategia sería mantenerse en silencio ante los hechos. Aquellas que no se han pronunciado sobre el problema, dejan clara su posición en la historia y, por ende, están mandando un mensaje a la sociedad de que apoyan este tipo de actos.

Muchos usuarios han comentado y animado en redes sociales a que este silencio sea recordado por parte de la población, que cada vez está más concienciada, a la hora de plantearse sus posibles proveedores. Tampoco será bueno para aquellas marcas que digan apoyar la causa de cara al público y luego sus acciones no concuerden con dichas palabras. Es importante que el mensaje que comunique una empresa sea concreto y verídico, y que al mismo tiempo se identifique realmente con ella y sus acciones.

En definitiva, casi siempre se pueden llevar a cabo acciones que beneficien a la marca mejorando la relación con el consumidor. Y aunque de primeras parezca que es un agente externo que pueda deteriorar la relación consumidor/marca, puede que existan matices a través de los que se pueda aprovechar la situación para utilizarlo de forma positiva y al mismo tiempo apoyar a los consumidores.

En el caso de que la empresa decida posicionarse en un movimiento social, deberá considerar los factores y sus posibles consecuencias. Por ejemplo, si su público objetivo o sus accionistas estarían contentos con dicha elección. En caso contrario, deberán plantearse si pueden soportar las pérdidas como consecuencia o si les interesa más el hecho de optar por un cambio social y brindar más importancia a éste intentando concienciar a aquellos que discrepen. Puede ser una decisión arriesgada y al mismo tiempo una gran oportunidad de crecimiento.

³³ El movimiento ha sido mundialmente conocido como *BlackLivesMatter*.

3. Análisis de oportunidades y amenazas.

Como comentaba anteriormente, uno de los retos a los que se enfrentan los asistentes de voz es a la falta de seguridad que producen en el usuario sobre su privacidad. La mayoría de las personas que tienen estos dispositivos alguna vez se han planteado si estarán siendo escuchadas a través de ellos, ya sea por la propia empresa para obtener datos o por terceros con intenciones dudosas. Es un gran problema que los usuarios sientan esta inseguridad al estar en contacto con un dispositivo inteligente ya que la falta de confianza rompe la relación consumidor-marca casi al completo (Mari, 2019).

Ante esto, el cofundador de Siri, Dag Kittlaus, defiende que los piratas informáticos son el verdadero problema en cuanto a la privacidad de los asistentes y no los propios creadores de dichos asistentes (IEBS, 2019).

La transparencia y la confianza será algo que tendrán que trabajar más las corporaciones (Sánchez de Pablo González del Campo & Jiménez Estévez, 2007), aunque ahora mismo la situación sea de desventaja, se puede ver como una oportunidad si consiguen solucionarlo, mejorando así la relación con sus clientes, destacando el uso ético y adecuado de los datos por parte de la empresa.

Otra inseguridad que puede surgir usando estos dispositivos es que no son capaces de reconocer la identidad del hablante. Por ejemplo, a la hora de realizar una compra por voz, la suplantación de identidad³⁴ es realmente fácil de realizar ya que únicamente se pide un código de cuatro números para acceder a la tarjeta de crédito y ni siquiera es obligatorio.

Esta desventaja tiene sus posibles soluciones como es el caso de la implementación de la biometría de voz³⁵, tecnología que permite la identificación y verificación mediante la

³⁴ Según datos de Eurostat, España es el país europeo donde más personas fueron víctimas de la suplantación de identidad durante el año 2018.

³⁵ La empresa murciana, Biometric Vox, asegura que hoy en día no tiene muchos competidores en cuanto a la biometría con firma. Considerándose una revolución por su sencillez y agilidad.

voz. Esta tecnología les da una oportunidad permitiendo a las empresas la investigación para innovar en este ámbito, convirtiéndose en una ventaja si consiguen ser de las primeras que lo implementen e incorporen a sus dispositivos. La biometría vocal permite comprobar si la muestra de voz coincide con la huella vocal única de una persona, de tal modo que se verifique si es la misma. Una vez incorporada esta tecnología a los dispositivos inteligentes, se evitarían los fraudes y el posible caso de usurpación de identidad gracias a que se ejecutarían únicamente las órdenes del hablante identificado por parte del dispositivo. Con la cantidad de datos e información que almacenan no deberían facilitar el alcance a cualquiera (BBVA, 2020).

La desventaja más clara en cuanto a estos dispositivos inteligentes de voz es que no están capacitados para ofrecer sus servicios a personas sin capacidad vocal, ya que la voz es la única característica biológica que permite la interacción entre el dispositivo y el usuario (Observatorio Accesibilidad TIC Discapnet, 2019). En el caso de las personas sin visión, estos dispositivos sí que presentan algunos elementos accionables para que los puedan utilizar³⁶. Aun así, no lo tienen fácil para aplicarlos de manera rutinaria ya que los controles de bloqueo y de conmutación se accionan necesitando la visión para ello. También sufren dificultades las personas con otro tipo de discapacidad como las que tienen fuerza limitada porque, en algunos casos, no pueden presionar los botones.

Si quisieran llegar a cubrir las necesidades de esta parte de la población, las empresas tendrían que desarrollar un método de interacción más adecuado a las minusvalías, añadiendo una posible configuración del dispositivo que se adapte a ellos para que puedan disfrutar de los servicios que ofrece un asistente inteligente de voz (Frontera, Silver, & Rizzo, 2020).

Como comentaba antes sobre la situación actual, los consumidores buscan acudir a empresas que estén adaptadas a lo nuevo, que estén actualizadas. Esto, sin duda, es una gran oportunidad para anticiparse a las necesidades del cliente, pudiendo crear nuevos modelos de relación más personalizados ya que los consumidores son cada vez más

³⁶ Por ejemplo, el altavoz inteligente Amazon Echo Dot que tiene incorporado el asistente inteligente de voz Alexa, les permite acceder a todas sus funciones excepto aquellas que necesiten imágenes.

exigentes y se informan en mayor profundidad a la hora de escoger a sus proveedores. Hoy en día es una desventaja para algunas empresas, según el estudio *Global Consumer Pulse* de Accenture, las empresas tienen problemas para responder a estos cambios en los comportamientos y necesidades derivados de las tecnologías digitales. Problemas con relación a que se siguen dando sitios web confusos para los clientes o largas colas en sus contactos telefónicos para solicitar asistencia, que conllevan a la insatisfacción y posteriormente a la migración de clientes a otras empresas (Esther Gasull, 2020).

Para cambiarlo y conseguir que sea una oportunidad, las empresas deben luchar por que su foco esté centrado en el cliente “a varias velocidades”, es decir, tratar a cada cliente de manera personalizada sin asumir que todos tienen las mismas necesidades y que se puedan cubrir de la misma forma. Accenture también apunta que para aprovechar bien esta oportunidad las empresas deberían adoptar “[...] un modelo integrado de canales analógicos y digitales para responder a las preferencias de múltiples segmentos de clientes. Al ofrecer opciones de interacción que atraen por igual a los clientes tradicionales y a los que tienen conocimientos de tecnología digital, estas empresas consiguen retener a sus clientes y atraer a los que están abandonando a otras empresas que no han sabido reaccionar a tiempo” (Esther Gasull, 2020).

Como hemos visto, los consumidores buscan eficacia y rapidez en la resolución de sus cuestiones, muchas empresas están empleando los chatbots para las interacciones con sus clientes y más de la mitad dicen estar satisfechos con el servicio recibido como podemos ver en la figura 11.

Figura 11. Interacción con proveedores a través de 'chatbots'.



Fuente: Accenture Digital Consumer Survey.

Otra oportunidad que tienen las empresas es conseguir mejorar el porcentaje de satisfacción de la interacción mediante estos medios ya que cada vez será más frecuente su uso.

Las ventajas más relevantes que los usuarios indican sobre estos chatbots es que son fáciles de contactar y suelen dar respuestas rápidas, justo lo que buscan los consumidores de sus relaciones con las empresas. Además, buscan respuestas personalizadas, algo que será posible mediante la aplicación de la inteligencia artificial. “El gran reto será dotarlos de inteligencia emocional incorporando a los equipos personas que sean capaces de diseñar y entrenar conversaciones para personalizar las interacciones y anticiparse a las necesidades del cliente.” (Prieto & González Imbroda, 2019). Para esto será clave entender la manera en que los consumidores digitales responden en cada momento a su interacción con una máquina para saber cómo y dónde aplicarlas.

Google afirma que, para finales del 2020, el 50% de todas las búsquedas se realizarán mediante la voz, y es por esto por lo que las oportunidades para las estrategias de marketing online basadas en la voz están creciendo, con el fin de resolver las cuestiones y dudas de los usuarios. Sabiendo esto, no sorprende que una de las tendencias del Search

Engine Optimization (SEO) del año 2020, consista en optimizar los contenidos de las páginas web a las búsquedas por voz.

De esto mismo habla la SEO Manager, Macarena Lobato, de la empresa de luz y gas, Podo: "Con la intrusión cada vez más fuerte de los asistentes de voz en el hogar, las marcas deben adaptar los contenidos a los micromomentos de búsqueda que realiza el usuario a estos asistentes y al móvil para conseguir más visibilidad. Se debe trabajar mucho en el formato pregunta-respuesta simple y de frases cortas. Trabajar palabras de cola larga (long-tail keyword) y búsquedas locales". Las empresas tienen la oportunidad de crecer en este ámbito y explorar esta parte del marketing que les será igual o más importante a medida que se vaya normalizando este canal (ESAN, 2020).

Gracias al portal especializado en SEO, NinjaSEO (2020), sabemos que las estadísticas indican que el 72% de aquellas personas que poseen un altavoz inteligente hacen un uso diario del mismo para encontrar respuesta a sus búsquedas. Por lo tanto, podemos decir que es algo que ya está ocurriendo, si las empresas quieren aparecer entre los primeros resultados en los motores de búsqueda deberán actualizar sus estrategias y adaptar su contenido web. Será crucial la velocidad de carga de la página web, así como la naturalidad con la que se comunique el contenido de ésta, siendo lo ideal que se perciba como familiar y cercano. Para ello deben saber qué palabras utilizan los usuarios para referirse al negocio de la marca, de tal modo que la empresa pueda incluir dichas palabras en su sitio web y provocar que el usuario dé con su contenido.

En resumen, puede ser un reto para algunas empresas que no sepan cómo posicionarse en este nuevo canal, tendrán que definir cómo quieren presentarse ante los consumidores a través del sonido, desarrollando una personalidad que les distinga de sus competidores. Teniendo en cuenta estas oportunidades y amenazas, en la siguiente parte de este trabajo (Parte III), se estudian las conclusiones sacadas a partir de toda la información recogida, así como unas posibles líneas futuras de investigación.

PARTE III: CONCLUSIONES Y
FUTURAS LÍNEAS DE
INVESTIGACIÓN.

El campo de los asistentes inteligentes de voz tiene un carácter cambiante y aún le queda mucho por evolucionar. Por ello, el estudio de cómo influyen estos dispositivos en la relación consumidor/marca, está basado en las últimas noticias sobre los avances que van teniendo lugar en sus diferentes ámbitos, pues aún no se sabe con exactitud hacia dónde va encaminado.

Lo que si sabemos con exactitud es que los consumidores cada vez están más dispuestos y preparados a vivir en una nueva realidad donde simplemente con su voz se puedan desencadenar acciones en su beneficio. Proporcionándoles un aumento de su comodidad que se puede observar en el crecimiento de la satisfacción y del uso de estos dispositivos que muestran los consumidores a través de los estudios mencionados. Todo ello representa enormes oportunidades para un sector en evolución como éste.

1. Conclusiones.

En este epígrafe se presentan las siguientes conclusiones generales y particulares extraídas del estudio realizado:

- **Conclusiones generales:**

Como conclusión general de la primera parte (Parte I), es que la Inteligencia Artificial no es una nueva tecnología, sino que la historia muestra cómo se comenzó a explorar hace más de 70 años y cómo se han ido consiguiendo los avances que hoy día nos permiten interactuar con los asistentes inteligentes de voz. Para muchas personas estos dispositivos parecen sacados de una película de ciencia ficción. Dentro de todas las ramas que forman la Inteligencia Artificial, superando los posibles retos que le puedan surgir, el sector de los asistentes inteligentes es uno de los que mayor proyección de crecimiento tiene. Gracias a revoluciones tecnológicas como las del NLP, la capacidad de procesado de información y de generación de respuesta está elevando exponencialmente el rendimiento y la utilidad de los dispositivos. A medida que se amplíe el rango de aplicaciones con las

que pueden interactuar, ofrecerán una mayor utilidad tanto en el hogar como en el ámbito de trabajo.

Como conclusión general de la segunda parte (Parte II), los consumidores buscan la eficiencia y la innovación en cuanto a la relación con las marcas con las que interactúan. La impaciencia y la búsqueda de la “inmediatez” es la característica clave que define al consumidor actual y las empresas tienen la tarea de mantener su nivel de adaptación a las exigencias del mercado si quieren prosperar en su relación con los consumidores.

El sector tiene un número importante de desventajas que deberán ser estudiadas y trabajadas, pero al mismo tiempo el amplio abanico de oportunidades que se le presentan lo hacen un campo atractivo.

El mejor horizonte que se plantea actualmente es el tratamiento personalizado hacia el cliente, desarrollar una relación lo más humana posible, superando las barreras clásicas de la interacción usuario/máquina. Uno de los factores que delimitará el recorrido de este tipo de tecnología dependerá de las mecánicas emergentes que surjan en el desarrollo de algoritmos en las distintas ramas del machine learning.

▪ **Conclusiones particulares:**

1. La idea del desarrollo de una Ley robótica es apoyada por muchos organismos para crear de algún modo un tipo de límite a esta tecnología, controlando así su uso para evitar posibles consecuencias futuras. Existe tecnología tan potente y puede tener unas consecuencias tan graves, que debería estar ciertamente controlada por un organismo con medidas éticas.
2. Con el tiempo experimentaremos nuevas formas de dependencia emocional hacia dichos asistentes de voz pues formarán una parte importante de nuestra vida mientras que el ser humano se desarrolla y se adapta a los nuevos tiempos.

3. La privacidad y seguridad que ofrecen estos dispositivos a sus usuarios es un asunto pendiente que deben mejorar en vistas de fortalecer la relación consumidor/marca. Considerándose como un pilar fundamental.
4. Para entender la dimensión de alcance de los asistentes inteligentes de voz hay que saber que su aplicación al altavoz inteligente lo convierte en la tecnología más velozmente aceptada de la historia. Con una proyección de crecimiento del 73% con respecto al año anterior (2018), (Prieto & González Imbroda, 2019).
5. La combinación de la Inteligencia Artificial con el Internet de las Cosas (IoT) puede ser de gran utilidad para su empleo en el ámbito empresarial, a través del uso de la nube, así como, para la implementación en el espacio personal y convertirlo en un hogar inteligente.
6. La compatibilidad entre los distintos dispositivos tecnológicos condiciona posibles compras futuras de los consumidores, debido a esto, las marcas deberán asegurar que su producto sea el que menos impedimento pone a la hora de buscar combinaciones o que ofrece las mejores condiciones para ser elegido.
7. El proceso de compra es ahora un camino dinámico donde el consumidor se replantea sus decisiones, está mucho más informado sobre la marca además del producto en sí y entran las redes sociales como canales abiertos de interacción.

2. Futuras líneas de investigación.

En el estudio para la realización de este trabajo, se han identificado varias vías como futuras líneas de investigación fruto de aquellos aspectos que resultaron ser potencialmente interesantes durante la investigación realizada pero que no se abordaron por no ser el objeto principal del estudio pero que quedan pendientes para futuros estudios.

Así, está la pérdida de importancia de las *keywords*³⁷ que, si bien en estos últimos diez años han alcanzado un gran desarrollo, ahora estamos entrando en una nueva década donde el foco residirá en el contexto. Las marcas deberán desarrollar una personalidad a modo de experiencia de voz que atraiga a su público objetivo únicamente mediante el sonido, una de las opciones de este canal son los podcasts corporativos que empresas como BBVA y General Electric (GE) ya los están implantando en su estrategia de Marketing por voz.

Dentro de esta estrategia necesitarán medir e investigar continuamente sobre los usuarios y su posicionamiento. Cómo conseguir ser los elegidos de los asistentes de voz en el momento oportuno donde el consumidor se encuentre en un escenario con las condiciones ideales para realizar la conversión.

Otra línea de investigación es la posibilidad de convertir a los asistentes inteligentes de voz en compañeros de vida, que su función se desvíe un poco más a conectar con el usuario emocionalmente. Este camino puede despertar cierta reticencia ya que éticamente es visible su cuestionabilidad, pero puede ser un método para tratar soledades concretas e incluso determinadas enfermedades mentales leves.

Conforme los asistentes de voz cobren una forma más humana, y tengan un sentido propio de entidad, cada vez más sólido, la estrecha relación con el mundo de la publicidad y el análisis de metadatos que se hace en cada conversación podría empezar a verse

³⁷ Entendemos *Keywords* como palabras clave que los usuarios utilizan a la hora de consultar en los buscadores.

perjudicado por juicios morales y éticos. En un futuro, hasta qué punto es correcto introducir el criterio empresarial de una corporación dentro de un dispositivo que está ayudando a tomar decisiones vitales y con una carga emocional considerable, como por ejemplo la decisión de cambiar de vivienda, o de terminar una relación amorosa.

En un mundo en el que presumiblemente el asistente de voz sea la entidad que mejor conecta con el usuario, a todos los niveles, se debería plantear el debate sobre el control empresarial de ese dispositivo y sobre qué tipo de publicidad o estrategia de marketing se podría implementar. O si por el contrario deberían ser dispositivos que no tuvieran fin de marketing y de recogida de datos una vez el usuario los adquiriera.

BIBLIOGRAFÍA Y ANEXOS

Bibliografía

- Aguilar, F. V. (2019). ¿Internet sin pantallas?: altavoces conectados como dispositivos de acceso. *RAEIC, Revista de la Asociación Española de Investigación de la Comunicación*, vol.6, núm. 12, 302-326.
- Alcázar, P. (2019). La revolución del audio: así van a cambiar las reglas del marketing online las búsquedas de voz. 28-32.
- Alfonseca, M. (2014). ¿Basta la prueba de Turing para definir la "inteligencia artificial"? *Scientia et Fides*, 129-134.
- Barzallo, S., & Barzallo, P. (2020). LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN MEDICINA. *Ateneo*, 81-94.
- BBVA. (2020). Biometría de voz: la huella vocal será el gran aliado de la banca 'online'.
- Builes, J. A., & Carranza, D. A. (2008). Uso de técnicas de inteligencia artificial en ambientes distribuidos de enseñanza/aprendizaje. *Revista Educación En Ingeniería*, 3(5), 98-106.
- Dawar, N. (2018). Marketing in the Age of Alexa - AI assistant will transform how companies and customers connect. *Harvard Business Review*.
- Econsultancy. (3 de Febrero de 2019). *emarketservices.es*. Obtenido de <https://www.emarketservices.es/emarketservices/es/menu-principal/actualizate/noticias/NEW2019810276.html>
- El Gobierno pone en marcha HIsparbot-Covid19, un canal de consulta sobre el COVID-19 a través de WhatsApp. (2020). *La Moncloa*.
- ESAN. (2020). Posicionamiento en buscadores: búsquedas por voz.
- Esther Gasull. (2020). *Customer 2020: ¿Está listo para el futuro o sigue viviendo en el pasado?* Accenture Strategy.
- Everis. (2018). Amor e Inteligencia Artificial [Archivo de video]. *Recuperado de* <http://youtube.com/watch?v=8VPFuPH86Cs>.
- Frontera, W., Silver, J., & Rizzo, T. (2020). *Manual de medicina física y rehabilitación: Trastornos musculoesqueléticos, dolor y rehabilitación*. Elsevier Health Sciences.

- Garris, M., & Mishra, K. (2017). Calling and messaging. *HARVARD BUSINESS PUBLISHING*, Chapter two.
- Gerbert, P., Hecker, M., Steinhäuser, S., & Ruwolt, P. (2018). Putting Artificial Intelligence To Work. *Rotman Magazine*.
- Glasgow, J., & Browse, R. (2002). Programming languages for artificial intelligence. En *Computers & Mathematics with Applications* (págs. 431-448). Department of Computing and Information Science, Queen's University, Kingston, Ontario, Canada.
- Gobierno de España - Ministerio de Sanidad. (2020). *Manejo en atención primaria y domiciliaria del COVID-19*.
- IBM Cloud. (2020). Iniciación a Watson Assistant.
- IBM FinTech. (16 de marzo de 2018). Birth of a Digital Assistant: Raising Cora. [Archivo de video]. *Recuperado de* https://www.youtube.com/watch?time_continue=30&v=70drfmMG8uU&feature=emb_logo.
- IEBS. (2019). ¿Qué es un asistente de voz y cómo cambiará nuestras vidas?
- IoT World Online. (2018). Cómo IoT y la IA se combinarán para hacer que los Asistentes Inteligentes del futuro.
- Mari, A. (2019). Voice Commerce: Understanding shopping-related voice assistants and their effect on brands. *University of Zurich, Switzerland*.
- Observatorio Accesibilidad TIC Discapnet. (2019). *Accesibilidad de los asistentes virtuales*. Fundación ONCE-Vía Libre.
- OECD. (2016). *Perspectivas de la OCDE sobre la economía digital en 2015*. OECD Publishing.
- OpenAI. (2019). Better Language Model and their Implications. *Recuperado de* <https://openai.com/blog/better-language-models/>.
- OpenAI. (2020). *Language Models are Few-Shot Learners*. Cornell University.
- Porter, M., & Heppelmann, J. (2019). On AI, Analytics, and the New Machine Age. *Harvard Business Review*.

- Pridmore, J. V. (2019). Intelligent personal assistants and the intercultural negotiations of dataveillance in platformed households. *Surveillance & Society*, 17(1), 125-131.
- Prieto, J., & González Imbroda, A. (2019). *DIGITAL CONSUMER SURVEY 2019. Experiencia Híbrida. Donde el mundo digital y físico se encuentran*. Accenture.
- Russell, S. J., & Norvig, P. (2009). *Inteligencia artificial: un enfoque moderno*. Pearson.
- Salazar, A. d. (2010). A PROPOSAL ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND ITS REBUTTAL BY J.SEARLE. *ÁNFORA*, 93-100.
- Sánchez de Pablo González del Campo, J., & Jiménez Estévez, P. (2007). *LA COOPERACIÓN EMPRESARIAL COMO ESTRATEGIA DE CRECIMIENTO: MOTIVOS DE SU FORMACIÓN, VENTAJAS E INCONVENIENTES*.
- Sotomayor, M. H. (2014). *Gestión y marketing en servicios turísticos y hoteleros*. Ecoe Ediciones.
- Telefónica, F. (2019). Sociedad digital en España 2018. *Fundación Telefónica*.
- Turing, A. (s.f.). Historia de la Inteligencia artificial relacionada con los Chatbots.
- Warren, T. (30 de Mayo de 2020). Microsoft lays off journalists to replace them with AI. *THE VERGE*.

LISTA DE ANEXOS

<i>Anexo A. Language Models are Few-Shot Learners.....</i>	<i>60</i>
<i>Anexo B. Número de dispositivos por hogar.....</i>	<i>63</i>

Anexo A. Language Models are Few-Shot Learners.

Recent years have featured a trend towards pre-trained language representations in NLP systems, applied in increasingly flexible and task-agnostic ways for downstream transfer. First, single-layer representations were learned using word vectors and fed to task-specific architectures, then RNNs with multiple layers of representations and contextual state were used to form stronger representations (though still applied to task-specific architectures), and more recently pre-trained recurrent or transformer language models have been directly fine-tuned, entirely removing the need for task-specific architectures.

This last paradigm has led to substantial progress on many challenging NLP tasks such as reading comprehension, question answering, textual entailment, and many others, and has continued to advance based on new architectures and algorithms. However, a major limitation to this approach is that while the architecture is task-agnostic, there is still a need for task-specific datasets and task-specific fine-tuning: to achieve strong performance on a desired task typically requires fine-tuning on a dataset of thousands to hundreds of thousands of examples specific to that task. Removing this limitation would be desirable, for several reasons.

First, from a practical perspective, the need for a large dataset of labeled examples for every new task limits the applicability of language models. There exists a very wide range of possible useful language tasks, encompassing anything from correcting grammar, to generating examples of an abstract concept, to critiquing a short story. For many of these tasks it is difficult to collect a large supervised training dataset, especially when the process must be repeated for every new task.

Second, the potential to exploit spurious correlations in training data fundamentally grows with the expressiveness of the model and the narrowness of the training distribution. This can create problems for the pre-training plus fine-tuning paradigm, where models are designed to be large to absorb information during pre-training but are then fine-tuned on very narrow task distributions. For instance, observe that larger models do not necessarily generalize better out-of-distribution. There is evidence that suggests that the generalization achieved under this paradigm can be poor because the model is overly specific to the training distribution and does not generalize well outside it. Thus,

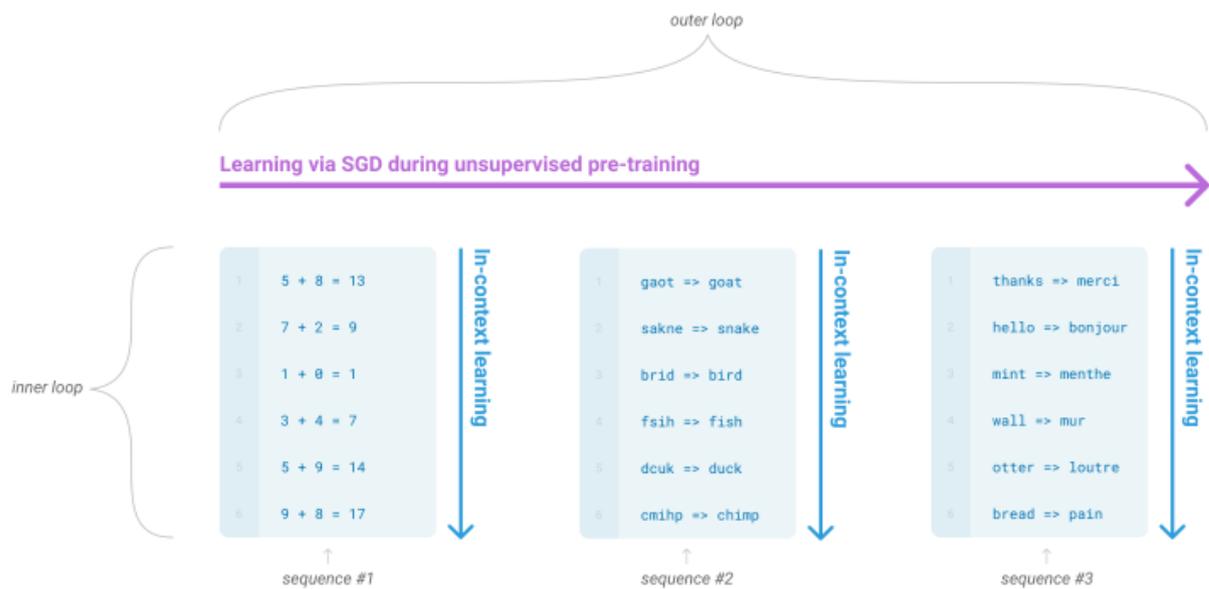
the performance of fine-tuned models on specific benchmarks, even when it is nominally at human-level, may exaggerate actual performance on the underlying task.

Third, humans do not require large supervised datasets to learn most language tasks – a brief directive in natural language (e.g. “please tell me if this sentence describes something happy or something sad”) or at most a tiny number of demonstrations (e.g. “here are two examples of people acting brave; please give a third example of bravery”) is often sufficient to enable a human to perform a new task to at least a reasonable degree of competence. Aside from pointing to a conceptual limitation in our current NLP techniques, this adaptability has practical advantages – it allows humans to seamlessly mix together or switch between many tasks and skills, for example performing addition during a lengthy dialogue. To be broadly useful, we would someday like our NLP systems to have this same fluidity and generality.

One potential route towards addressing these issues is meta-learning³⁸ – which in the context of language models means the model develops a broad set of skills and pattern recognition abilities at training time, and then uses those abilities at inference time to rapidly adapt to or recognize the desired task (illustrated in Figure 1.1). Recent work attempts to do this via what we call “in-context learning”, using the text input of a pretrained language model as a form of task specification: the model is conditioned on a natural language instruction and/or a few demonstrations of the task and is then expected to complete further instances of the task simply by predicting what comes next.

³⁸ In the context of language models this has sometimes been called “zero-shot transfer”, but this term is potentially ambiguous: the method is “zero-shot” in the sense that no gradient updates are performed, but it often involves providing inference-time demonstrations to the model, so is not truly learning from zero examples. To avoid this confusion, we use the term “meta-learning” to capture the inner-loop / outer-loop structure of the general method, and the term “in context-learning” to refer to the inner loop of meta-learning. We further specialize the description to “zero-shot”, “one-shot”, or “few-shot” depending on how many demonstrations are provided at inference time. These terms are intended to remain agnostic on the question of whether the model learns new tasks from scratch at inference time or simply recognizes patterns seen during training – this is an important issue which we discuss later in the paper, but “meta-learning” is intended to encompass both possibilities, and simply describes the inner-outer loop structure.

LA NUEVA INTERFAZ CONSUMIDOR/MARCA EN LA ERA DE LOS ASISTENTES INTELIGENTES DE VOZ.
MEJORES PRÁCTICAS.



While it has shown some initial promise, this approach still achieves results far inferior to fine-tuning – for example achieves only 4% on Natural Questions, and even its 55 F1 CoQa result is now more than 35 points behind the state of the art. Meta-learning clearly requires substantial improvement in order to be viable as a practical method of solving language tasks.

Another recent trend in language modeling may offer a way forward. In recent years the capacity of transformer language models has increased substantially, from 100 million parameters, to 300 million parameters, to 1.5 billion parameters, to 8 billion parameters, 11 billion parameters, and finally 17 billion parameters. Each increase has brought improvements in text synthesis and/or downstream NLP tasks, and there is evidence suggesting that log loss, which correlates well with many downstream tasks, follows a smooth trend of improvement with scale. Since in-context learning involves absorbing many skills and tasks within the parameters of the model, it is plausible that in-context learning abilities might show similarly strong gains with scale.

Fuente (OpenAI, 2020).

Anexo B. Número de dispositivos por hogar.

En 2012, la OCDE realizó su propia estimación de la amplitud del uso del IoT en los hogares, con el objetivo de verificar algunas de estas afirmaciones. En la actualidad, una familia media de cuatro personas, con dos hijos adolescentes, de un país de la OCDE tiene 10 dispositivos conectados a Internet en su hogar o en sus proximidades. Las estimaciones apuntan a que, en 2022, este número podría alcanzar los 50 (tabla 6.2). En consecuencia, en los países de la OCDE el número de dispositivos conectados pasaría de algo más de 1.000 millones hoy en día a 14.000 millones en 2022. Este cálculo cubre sólo los hogares de los países de la OCDE y no toma en consideración el crecimiento previsto del número de dispositivos conectados fuera de la OCDE o en la industria, la empresa, la agricultura o los espacios públicos. Cabe suponer razonablemente que el mercado de IoT fuera de la zona OCDE es al menos tan grande como el de los países de la OCDE.

Medir la dimensión real del IoT es más complicado. Un dispositivo conectado mediante Bluetooth o Zigbee, como una bombilla, pulsera de entrenamiento u otro dispositivo, puede no aparecer como parte de la red. Funcionan a través de pasarelas, como teléfonos inteligentes o pasarelas específicas en el hogar, y las pasarelas pueden estar detrás de cortafuegos, proxies y routers que efectúan traducción NAT. En la práctica, esto significa que es complicado observar lo que ocurre dentro del hogar más allá del router, u observar la red móvil y los dispositivos conectados a los teléfonos. Sin embargo, la OCDE y los reguladores han encontrado formas de medir el crecimiento del IoT.

Una forma de medir el IoT es tener en cuenta el número de tarjetas SIM y números de teléfono asignados a dispositivos de comunicación M2M en redes móviles (gráfico 6.3). Cada vez con mayor frecuencia, los gobiernos exigen a los operadores móviles que comuniquen el número de dispositivos M2M en sus redes. Algunos países han ido más allá y exigen que cualquier dispositivo no utilizado para telefonía tenga un número M2M (más largo) en lugar de un número tradicional de telefonía. Los datos actuales muestran un buen ritmo de crecimiento del mercado de las tarjetas SIM y los números de teléfono en muchos países. La mayoría de los países registraron un crecimiento superior al 10% entre 2012 y 2013, aunque la mayor parte carecen de datos sobre 2011, por lo que es difícil analizar tendencias. Algunos operadores también declaran el número de dispositivos conectados. AT&T en Estados Unidos, por ejemplo, declaró que había 1,3

LA NUEVA INTERFAZ CONSUMIDOR/MARCA EN LA ERA DE LOS ASISTENTES INTELIGENTES DE VOZ.
MEJORES PRÁCTICAS.

millones de dispositivos conectados a su red móvil en el segundo trimestre de 2014, de los que 500.000 eran vehículos.

Tabla 6.2 Números de dispositivos por hogar.

2012	2017	2022
2 teléfonos inteligentes	4 teléfonos inteligentes	4 teléfonos inteligentes
2 ordenadores portátiles/sobremesa	2 ordenadores portátiles	2 ordenadores portátiles
1 tableta	2 tabletas	2 tabletas
1 módem DSUCable/Fibra/Wi-Fi	1 televisor conectado	3 televisores conectados
1 impresora/escáner	2 descodificadores conectados	3 descodificadores conectados
1 consola de videojuegos	1 dispositivo de almacenamiento de red	2 libros electrónicos
	2 libros electrónicos	1 impresora/escáner
	1 impresora/escáner	1 contador inteligente
	1 consola de videojuegos	3 sistemas estéreo conectados
	1 contador inteligente	1 cámara digital
	2 sistemas estéreo conectados	1 monitor de consumo de energía
	1 monitor de consumo de energía	2 coches conectados
	1 coche conectado a Internet	7 bombillas inteligentes
	1 par de zapatos deportivos conectados	3 dispositivos deportivos conectados
	1 dispositivo de pago a distancia	5 tomas eléctricas conectadas
		1 báscula
		1 dispositivo de eHealth
		2 dispositivos de pago a distancia
		1 termostato inteligente
		1 dispositivo de almacenamiento en red
		4 sensores domóticos
Dispositivos probables, pero de uso no generalizado		
libros electrónicos	báscula	sistema de alarma
material deportivo	bombilla inteligente	cámaras de vigilancia
almacenamiento en red	monitor de eHealth	cerradura electrónica

LA NUEVA INTERFAZ CONSUMIDOR/MARCA EN LA ERA DE LOS ASISTENTES INTELIGENTES DE VOZ.
MEJORES PRÁCTICAS.

dispositivo de navegación cámara

conectado

descodificador

contador inteligente

Fuente (OCDE, 2016).