



FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES

GRADO EN MARKETING E INVESTIGACIÓN DE MERCADOS

Bots: tipología y aplicaciones en el ámbito empresarial

Trabajo Fin de Grado presentado por Ana Belén Molina León, siendo la tutora del mismo la profesora Dra. Paula Luna Huertas.

Vº. Bº. de la Tutora:

Alumna:

Dña.

Dña.

Sevilla, Junio de 2019



FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES
GRADO EN MARKETING E INVESTIGACIÓN DE MERCADOS

TRABAJO FIN DE GRADO
CURSO ACADÉMICO [2015-2019]

TÍTULO: BOTS: TIPOLOGÍA Y APLICACIONES EN EL ÁMBITO EMPRESARIAL

AUTOR: ANA BELÉN MOLINA LEÓN

TUTOR: DRA. PAULA LUNA HUERTAS

DEPARTAMENTO: Economía Financiera y Dirección de Operaciones

ÁREA DE CONOCIMIENTO: Organización de Empresas

RESUMEN:

Los términos bot y chatbot no son nuevos, sin embargo, suelen ser desconocidos por la mayoría de personas que no están relacionadas de forma directa con ellos. A pesar de que su origen se remonta a hace más de cincuenta años, hoy en día, son un tema de vanguardia gracias a los avances en inteligencia artificial y procesamiento del lenguaje natural y a las ventajas derivadas de su aplicación en las actividades de la empresa.

Con este Trabajo Fin de Grado se pretende conseguir que el lector se familiarice con los términos anteriormente citados, descubra los diferentes tipos de bots y conozca los beneficios que proporciona el uso de los bots en el ámbito empresarial.

TÉRMINOS CLAVE:

Bots; Chatbots; Utilidades de los bots en la empresa; Inteligencia artificial; Aprendizaje automático.

ÍNDICE

1. CONSIDERACIONES INICIALES	1
1.1 INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN.....	1
1.2 OBJETIVOS Y METODOLOGÍA.....	1
1.3 ESTRUCTURA DEL TRABAJO	2
2. ¿QUÉ SON LOS BOTS?.....	3
2.1 TERMINOLOGÍA RELACIONADA.....	3
2.2 CONCEPTO SOBRE BOTS.....	5
2.3 ORIGEN Y EVOLUCIÓN.....	7
2.4 TIPOLOGÍA Y FUNCIONAMIENTO.....	10
3. CHATBOTS.....	15
3.1 CONCEPTO Y CARACTERÍSTICAS.....	15
3.2 HISTORIA DE LOS CHATBOTS.....	17
3.2.1. Antecedentes de los chatbots. Test de Touring.....	17
3.2.2 Comienzos de los chatbots	18
3.2.3 Cronología de los chatbots.....	19
3.3 TIPOS DE CHATBOTS	25
3.4 CREACIÓN DE CHATBOTS.....	28
4. UTILIDADES DE LOS BOTS EN LA EMPRESA	31
4.1 APLICACIONES SEGÚN SECTORES ECONÓMICOS.....	31
4.1.1 Sector financiero	31
4.1.2 Sector turístico.....	34
4.1.3 Sector educativo.....	39
4.1.4 Sector salud.....	41
4.2 UTILIDADES EN LA GESTIÓN EMPRESARIAL.....	44
4.2.1 Área de recursos humanos	44
4.2.2 Área de marketing	47
5. CONCLUSIÓN.....	55
BIBLIOGRAFÍA.....	57

Relación de Figuras

Figura 2.1. Características de bots y robots	6
Figura 2.2. Tráfico web en 2017	8
Figura 2.3. Evolución del tráfico web 2014-2017.....	9
Figura 2.4. Categorización de bots en función de cuatro variables	11
Figura 2.5. Bots según su modo de empleo.....	11
Figura 2.6. Componentes del tráfico web en 2017	12
Figura 2.7. Reparto del tráfico generado por bots en 2017	13
Figura 2.8. Tipos de bots	14
Figura 3.1. Tendencias de búsqueda de “chatbot” entre 05/05/2016 y 05/05/2019	15
Figura 3.2. Juego de imitación de Turing	17
Figura 3.3. Juego de imitación de Turing con una máquina	18
Figura 3.4. Conversación de Eliza	18
Figura 3.5. Cronología de los chatbots	19
Figura 3.6. Evolución de los chatbots	23
Figura 3.7. Chatbottle.co.....	24
Figura 3.8. Chatbots.org	24
Figura 3.9. Tipos de chatbots.....	27
Figura 3.10. Frases de entrenamiento en Dialogflow	28
Figura 3.11. Respuestas en Dialogflow.....	29
Figura 4.1. Popcoin.....	33
Figura 4.2. Gina	34
Figura 4.3. Inicio de la conversación con Destinia chatbot.....	35
Figura 4.4. Interfaz del chatbot de Destinia.....	36
Figura 4.5. Dudas de los usuarios que pueden resolver los chatbots en hoteles	37
Figura 4.6. Conversación con un chatbot de Güelcom.....	38
Figura 4.7. Interfaz de la conversación con EconBot	40
Figura 4.8. Billy Farmabot en WhatsApp, Telegram y Facebook Messenger	42
Figura 4.9. Muestra de dos conversaciones del bot Mya	45
Figura 4.10. Informe elaborado por Standup Bot	46
Figura 4.11. Ventajas de un chatbot en atención al cliente	48
Figura 4.12. Tareas de un chatbot en el embudo de conversión.....	51
Figura 4.13. Chatbot de Hawkers en Twitter	52
Figura 4.14. Utilidad de los bots en la empresa	53

1. CONSIDERACIONES INICIALES

1.1 INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN

Nos encontramos en un mundo dominado por Internet, donde la tecnología y sus posibilidades de desarrollo llevan las riendas de la evolución. Imaginemos un coche que incorpora inteligencia artificial, que es capaz de interactuar con su conductor y de mantener una conversación fluida de forma natural. Sí, podríamos estar hablando de KITT, el protagonista de “El coche fantástico”, la famosa serie de ciencia ficción de los ochenta, pero lo cierto es que hoy en día es una realidad. Un conductor puede subir a su coche y preguntarle a Alexa sobre la ruta más corta o informarse sobre el tiempo que hará en su destino. Esto es posible gracias a los asistentes virtuales, un tipo específico de bot. Actualmente, los agentes conversacionales son un elemento común en muchos electrodomésticos, aparatos de domótica y, especialmente, en nuestros dispositivos móviles.

Como veremos en este trabajo, los usuarios no son los únicos beneficiarios de la tecnología de los bots. En el ámbito empresarial hay numerosas oportunidades de desarrollo ligadas a la automatización de procesos y la atención al cliente, el cual es cada vez más exigente. Vivimos en una época donde el teléfono móvil es una prolongación de nuestras extremidades y las redes sociales están experimentando una expansión sin precedentes. Por lo que, el hecho de que una marca consiga colarse en ese ambiente, puede suponerle importantes beneficios.

Yo he podido conocer de primera mano el funcionamiento de los chatbots desde una perspectiva empresarial, concretamente en el sector turístico. Durante el periodo de elaboración de este Trabajo de Fin de Grado, he estado desarrollando una práctica en Güelcom, una startup sevillana dedicada al desarrollo de una plataforma para la autocreación de chatbots de atención al cliente y gestión de reservas, destinada a hoteles y alojamientos turísticos.

Es por ello que, tras comentar esta situación con la tutora del presente trabajo, se decide orientar su temática al sector de bots y chatbots. Esta elección me permite obtener un aprendizaje, no solo a nivel académico, sino también a nivel profesional, estableciendo sinergias entre ambos mundos.

1.2 OBJETIVOS Y METODOLOGÍA

Los objetivos de este trabajo son los que se refieren a continuación:

- Comprender qué es un bot, de qué forma se pueden clasificar y cómo funcionan.
- Analizar de forma detallada el caso específico de los chatbots, conocer sus características, su funcionamiento y algunas plataformas para su creación sin necesidad de programar.
- Identificar las oportunidades de desarrollo para los bots en la empresa y los beneficios que reportan.

Para la consecución de tales objetivos se ha empleado una metodología basada en el análisis de diferentes estudios e informes con acceso a través de bases de datos como EconLit o Abi Inform y bibliotecas virtuales como IEEE Xplore o Fama, de la Universidad de Sevilla. También se han consultado revistas especializadas como Chatbot Magazine y se han realizado búsquedas en Google y Google Académico. Además se ha desarrollado una parte empírica al utilizar herramientas de creación de chatbots como Dialogflow.

1.3 ESTRUCTURA DEL TRABAJO

En este primer capítulo hemos hecho una introducción para contextualizar el trabajo en el marco de la tecnología de los bots y hemos justificado la elección de su temática. También se han presentado los objetivos que se pretenden alcanzar con su elaboración y la metodología empleada para ello. Por último, en este apartado, conoceremos su estructura.

El siguiente capítulo se inicia con una relación de términos fundamentales para la comprensión del contenido del resto del trabajo. Se sigue con la presentación del concepto de bot, su evolución y las posibilidades de clasificación atendiendo a distintas variables.

El tercer capítulo se centra en un tipo específico de bot, los chatbots, y se analiza su historia y su tipología. También se presentan varias herramientas para la creación de chatbots que no requieren conocimientos de programación.

En el capítulo cuatro se habla de las utilidades derivadas de la aplicación de los bots en el ámbito empresarial, acompañando su explicación con ejemplos de casos reales.

En el capítulo cinco se recogen las conclusiones del trabajo, analizando los objetivos planteados en el apartado 1.2 para comprobar si han sido alcanzados.

Por último, encontramos un apartado donde viene recogida toda la bibliografía consultada para la elaboración de este Trabajo Fin de Grado.

2. ¿QUÉ SON LOS BOTS?

Antes de entrar de lleno a hablar sobre el concepto de bot y sus clasificaciones, es conveniente aclarar una serie de términos que irán apareciendo a lo largo de este trabajo para facilitar así su comprensión.

2.1 TERMINOLOGÍA RELACIONADA

Comenzaremos con el término de **inteligencia artificial** (IA). La inteligencia artificial es una ciencia relacionada con los programas de software que permite crear entidades, que por sí solas, son capaces de resolver determinadas cuestiones (Miranda, 2015).

Según Goksel-Canbek y Mutlu (2016) la IA utiliza una serie de pasos denominados algoritmos y avanzadas técnicas de tecnologías informáticas cognitivas para usar técnicas de búsqueda y concordancia de patrones y poder así proporcionar soluciones a las respuestas exigidas.

Relacionados con la inteligencia artificial están los términos de machine learning (o aprendizaje automático), deep learning (o aprendizaje profundo) y procesamiento del lenguaje natural.

El **machine learning**, según Vega (2017), “consiste en desarrollar procesos que permitan a las máquinas aprender por sí solas a partir de un conjunto de datos que un instructor va introduciendo trabajosamente primero y corrigiendo manualmente después”.

Para Cossío (2018), es “una disciplina de la IA para la creación de sistemas de aprendizaje automático”.

El **deep learning**, según LeCun, Bengio y Hinton (2015), permite a los modelos computacionales compuestos de varias capas aprender representaciones de datos con distintos niveles de abstracción, es decir, permite un aprendizaje jerárquico por capas. Estos métodos se usan para identificar objetos en imágenes, transcribir discursos en texto o hacer coincidir productos con los intereses de los usuarios.

Vega (2017) comenta que el aprendizaje profundo se basa en redes neuronales artificiales orientadas a conseguir que una máquina aprenda sola. Estas redes neuronales tratan de imitar el funcionamiento del cerebro humano, donde todas las neuronas trabajan de manera conjunta para alcanzar un mismo objetivo. La red neuronal está compuesta por distintas capas interconectadas que permiten reconocer cosas en distintos niveles y se actualizan con la experiencia.

Otro término que debemos tener en cuenta es el de **procesamiento del lenguaje natural** (PLN). Gelbukh (2010) lo define como “la habilidad de una máquina para procesar la información comunicada” y añade que la ciencia que lo estudia se denomina lingüística computacional.

Moreno (2017) dice que lo que se pretende conseguir con el PLN es que una máquina pueda reconocer lo que expone una persona a través de una lengua natural, que puede darse de manera escrita, oral o con signos.

Por último, es necesario nombrar el concepto de **big data** presente en el funcionamiento de los chatbots, un tipo concreto de bot del que hablaremos más adelante. Según De Mauro, Greco y Grimaldi (2016), es un conjunto de información caracterizado por un volumen, una velocidad y una variedad tan elevados que precisan de una tecnología y métodos analíticos específicos para transformarlo en valor.

2.2 CONCEPTO SOBRE BOTS

En este apartado trataremos de ofrecer una idea esclarecedora acerca de lo que es un bot y para ello analizaremos distintas definiciones del término y determinaremos cuáles son sus diferencias principales con otro término con el que está íntimamente relacionado, robot.

Erickson (1999) cita en su reseña del libro “Bots: The Origin of New Species” de Andrew Leonard (1997) la definición que este autor proporciona del término bot como un programa autónomo de software, dotado de personalidad y que generalmente presta un servicio.

Para Geer (2005) un bot es un programa que funciona de forma automática actuando como un agente para los usuarios o para otros programas mientras que para Putchala y Agarwal (2011) los bots son aplicaciones de software que realizan tareas automáticas a través de Internet de manera eficaz.

Yang, Vlajic, y Nguyen (2015) se refieren al bot como un programa de software que se utiliza para automatizar los procesos de recolección de datos de la Web.

Otros autores lo han definido recientemente como “programas informáticos constituidos por conjuntos de reglas que se ejecutan en internet de manera repetitiva efectuando acciones de tipo recurrente” (Túñez-López, Toural-Bran, Cacheiro-Requeijo, 2018).

Por tanto, atendiendo a todas las definiciones anteriores, podemos concretar que un bot es un programa informático lanzado en Internet, que es entrenado por un conjunto de reglas para que actúe de forma autónoma y ofrezca un servicio.

Tradicionalmente se han utilizado los términos bot y robot como equivalentes de forma indistinta al ser la primera un diminutivo de la segunda. Sin embargo, en el transcurso del tiempo, la definición de bot ha adquirido una serie de especificaciones técnicas que le confieren una identidad propia distinta a la de un robot.

Por su parte, la palabra robot se define, según Vives-Rego y Mestres (2011), como “una máquina en su totalidad. Eventualmente puede ser programable e imitar las funciones humanas mecánicas, cognitivas y decisorias a nivel de inteligencia artificial.” En esta última definición se incluye un concepto de gran interés, la inteligencia artificial, que como veíamos en el apartado 2.1, es una ciencia implementada en distintos software que permite la creación y el desarrollo de entidades capaces de solventar cuestiones por sí mismas. Generalmente, estos programas informáticos se ejecutan en una máquina robotizada o un ordenador (Miranda, 2015).

Para la Asociación Europea de Industrias de Ingeniería (2019) un robot es un mecanismo programable en dos o más ejes con cierto grado de autonomía que se mueve dentro de su entorno para realizar determinadas tareas. En este contexto, la autonomía hace referencia a la habilidad de desarrollar tareas programadas sin la intervención humana.

Así, en base a estas definiciones concluimos que un robot es una máquina programable con cierta autonomía, capaz de realizar una serie de tareas imitando funciones humanas.

Llegados a este punto podemos comprobar que ambas definiciones, tanto de la bot como la de robot, ponen de manifiesto notables similitudes que difuminan las fronteras entre los términos. No obstante, existe un elemento clave que nos sirve para distinguirlos: el medio en el que se desarrolla cada uno. Mientras el bot requiere de un soporte virtual para su funcionamiento, el robot requiere además de un soporte físico.

La figura 2.1 muestra a modo de resumen las principales características que poseen cada uno de los términos considerados.

	BOT	ROBOT
Requiere programación	X	X
Soporte virtual	X	X
Soporte físico		X
Realiza tareas con cierta autonomía	X	X
Incorpora inteligencia artificial	X	X

Figura 2.1. Características de bots y robots

Fuente: Elaboración propia a partir de Erickson (1999), Vives-Rego y Mestres (2011), Túñez-López, Toural-Bran, Cacheiro-Requeijo, (2018) y Asociación Europea de Industrias de Ingeniería (2019)

A efectos de este trabajo, consideraremos la definición de bot que exponíamos anteriormente: un bot es un programa informático lanzado en Internet, que es entrenado por un conjunto de reglas para que actúe de forma autónoma y ofrezca un servicio.

Estos sistemas de software se caracterizan principalmente por su autonomía, la capacidad de ofrecer un servicio y la posibilidad de incorporar inteligencia artificial.

2.3 ORIGEN Y EVOLUCIÓN

En el apartado previo hemos visto qué es un bot y cuáles son sus características principales. En este apartado nos interesa conocer cuándo surgen los primeros bots, cuáles eran sus cometidos y cómo han evolucionado con el tiempo.

La existencia de los bots no puede entenderse sin el área en el que se desarrollan: la tecnología computacional. Por tanto, su origen es inevitablemente posterior a la aparición de los primeros ordenadores.

A principio de los años sesenta, en 1964, Joseph Weizenbaum creó uno de los primeros bots conversacionales, Eliza, el cual era capaz de mantener una conversación con un usuario. Para su funcionamiento, Eliza trabajaba siguiendo una serie de reglas simples. En primer lugar, identificaba las palabras clave del mensaje. Después, determinaba el contexto y por último, escogía la regla más adecuada para contestar al usuario (Neff y Nagi, 2016).

Años más tarde, fueron apareciendo otros muchos chatbots que seguirían el legado de Eliza. Este es el caso de Parry en 1972, Alice en 1995 o Siri en 2011 (Deshpande et al., 2017).

La aparición de la *World Wide Web* fue el desencadenante idóneo para la expansión de los software bots. Esta no llevaba muchos años en funcionamiento cuando comenzaron a proliferar, a finales de los años noventa, esta clase de programas informáticos (Tsvetkova, García-Gavilanes, Floridi y Yasseri, 2017).

En 1993 aparecen los primeros bots aplicados a IRC (*Internet Relay Chat*) (Holz, 2005). Según Ortigosa e Ibáñez (2007), IRC es un tipo de programa que permite a varias personas hablar simultáneamente a través de Internet, sin necesidad de contacto cara a cara e independientemente de su ubicación geográfica. Hinner (2000) añade además que estas conversaciones tienen lugar en canales denominados de forma específica según el tema a tratar, tales como *#informática* o *#series*. Un usuario puede incorporarse a varios canales cuando se une a una red IRC.

En este contexto, el funcionamiento de un bot se basa en ser capaz de conectarse por sí mismo a uno de estos canales e interactuar con los usuarios, comenta Latzko-Toth (2016). Uno de los primeros bots en aplicarse a la tecnología IRC y, probablemente, el más popular fue Eggdrop. Este programa fue creado para ayudar a detener los continuos conflictos que surgían en el canal *#gayteen*. Como los demás bots de IRC, Eggdrop se instalaba en un canal IRC y realizaba tareas automáticas como si se tratase de un usuario más. Entre sus funciones se incluían proteger el canal de abusos o proporcionar información (Pointer, 1997).

También en 1993, Martijn Koster publica una guía, "*Guidelines for Robot Writers*", con recomendaciones para aquellos que estuvieran pensando en desarrollar un bot y pocos años después, Fah-Chun Cheong publica un libro en el que pretendía recoger un listado de todos los bots activos hasta ese momento (Tsvetkova et al., 2017). Esta tarea hoy en día sería un proceso prácticamente imposible dado que, desde entonces, la expansión de los bots ha experimentado un crecimiento exponencial.

En 1994, en el área de los sistemas de búsqueda o *search engine* se desarrolla WebCrawler, uno de los primeros bots que permite a los usuarios buscar cualquier palabra en cualquier página web a través de los motores de búsqueda. Esto se ha convertido en un estándar para los principales motores de búsqueda de la actualidad como, por ejemplo, Google (Seymour, Frantsvog y Kumar, 2011).

Desde su creación, los bots han tenido un importante papel en el incremento de actividades realizadas en la Web (Tsvetkova et al., 2017). Podemos comprobarlo al analizar distintos informes sobre el tráfico web en los últimos años.

Niederer y Van Dijck (2010) hablan de los dos tipos de bots que se incorporaron a la plataforma Wikipedia, los editores y los administradores, y de cómo el número de bots activos en esta plataforma pasó de 1 en 2002 a 457 en 2008.

Según el estudio realizado por Sysomos (2009), el 24% de los tuits publicados en 2009 fueron generados por bots. Holiday (2014) basándose en el estudio de comScore, afirma que el 54% de visualizaciones de la publicidad display en campañas realizadas entre 2013 y 2014 no fue de personas humanas. En 2015, de acuerdo con Murphy (2015), 100.000 cuentas del popular juego World of Warcraft fueron suspendidas por usar bots para obtener ventajas en el juego.

Un estudio de la empresa líder en la mitigación de bots, Distil Networks (2018), afirma que el 42,2% del tráfico web total en 2017 fue provocado por bots, dejando el 57,8% restante a la actividad humana (Véase la figura 2.2).

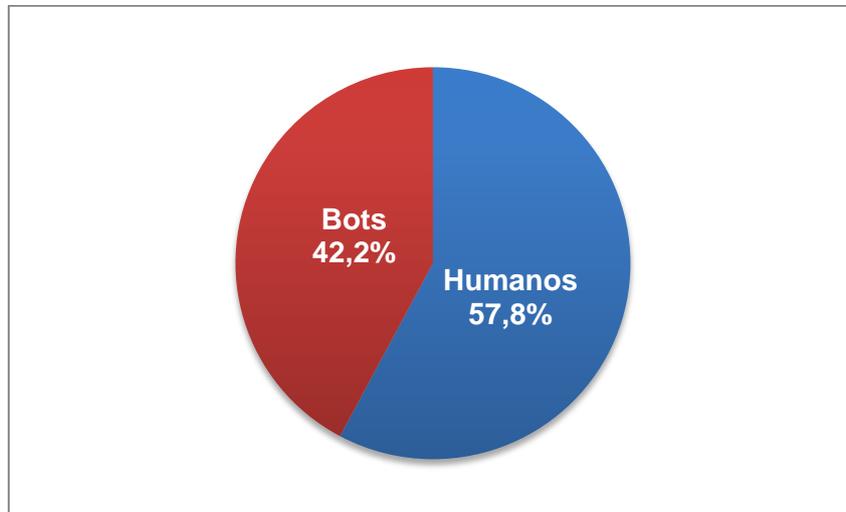


Figura 2.2. Tráfico web en 2017

Fuente: Elaboración propia a partir de Distil Networks (2018)

Este dato de 2017 se vuelve especialmente relevante si tenemos en cuenta que durante los dos años anteriores a 2017 la tendencia del tráfico generado por bots estaba en descenso tal y como se muestra en la figura 2.3. Es en ese año cuando vuelve a repuntar su participación, aumentando 3,5 puntos respecto al año anterior aunque sin llegar a los niveles registrados en 2014, donde la mayoría del tráfico web

fue generado por los bots, alcanzando un porcentaje del 59,10% (Distil Networks, 2018).

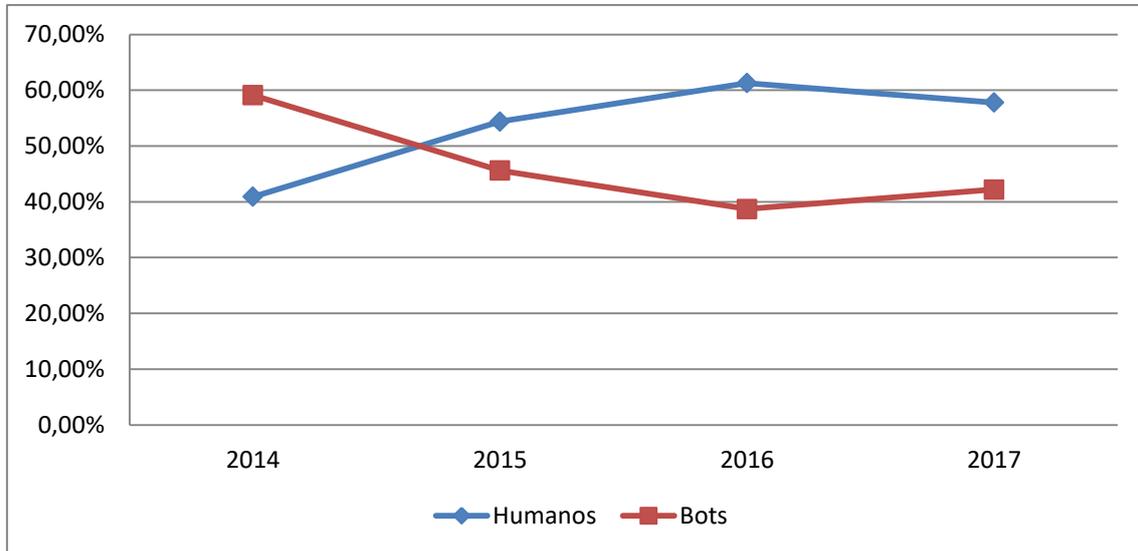


Figura 2.3. Evolución del tráfico web 2014-2017

Fuente: Elaboración propia a partir de Distil Networks (2018)

Las previsiones para los próximos años parecen confirmar esta tendencia creciente. Según un estudio de Gartner (2018) en 2020 el 30% de las empresas B2B emplearán la inteligencia artificial para aumentar sus ratios de conversión y el 25% de las actividades de soporte al cliente incorporarán chatbots para agilizar sus procesos.

En el apartado 2.4 veremos cómo funcionan estos bots y de qué formas pueden clasificarse.

2.4 TIPOLOGÍA Y FUNCIONAMIENTO

Como hemos comprobado en el apartado anterior, la aparición de los bots y su desarrollo se ha producido en un periodo de tiempo significativamente breve. No obstante, durante estos años han emergido una extensa variedad de ellos y de muy diversa índole.

Atendiendo a Lebeuf, Storey y Zagalsky (2017), es posible categorizar los bots en función de cuatro variables que analizaremos a continuación: modelo de interacción, forma en la que se inicia la interacción, inteligencia y propósito.

Podemos hacer una primera clasificación en función de su **modelo de interacción**. En este caso distinguimos entre los bots que interactúan mediante el procesamiento del lenguaje natural, escrito u oral, y los que operan a través de un lenguaje específico de dominio. Estos últimos interactúan con los usuarios usando una serie de comandos específicos.

También podemos diferenciarlos según la **forma en la que se inicia la interacción**. Existen bots que requieren un comando para activarlos (*pull-based approach*), como por ejemplo “OK Google”, mientras que otros inician la interacción en base al contexto del usuario o en base a un sistema determinado (*push-based approach*).

En relación con su **inteligencia** analizamos tres niveles distintos: adaptación, razonamiento y autonomía. El primer nivel hace referencia a la habilidad del bot para reconocer el contexto en el que se desarrolla la acción y en función de esto modificar la forma en la que interactúa con el usuario. El segundo nivel está relacionado con el grado de inteligencia artificial incorporado en su software. Algunos bots simplemente siguen patrones de reglas lógicas, en cambio otros utilizan un nivel de inteligencia artificial más avanzado para construir su propio comportamiento. En el último nivel podemos encontrar desde bots completamente autónomos a otros que necesitan contribución humana antes de actuar pasando por aquellos que tienen un enfoque mixto.

Finalmente podemos hacer una catalogación acorde a su **propósito**. De este modo nos encontramos con bots generalistas, transaccionales, informativos, de productividad o colaboradores. Los bots generalistas tienen la capacidad de realizar una serie de tareas simples y de dirigir al usuario hacia recursos externos cuando se requiera de un conocimiento más profundo. Aquí podemos encuadrar bots como Siri de Apple o Cortana de Windows. Los bots transaccionales actúan en nombre de los usuarios realizando transacciones con sistemas externos, por ejemplo, efectuando una compra cuando el precio se ajuste al valor fijado. Los informativos, como deducimos de su nombre, proporcionan información al usuario en distintos ámbitos como podría ser ofrecer la información acerca del tráfico en las carreteras en un momento determinado del día. Los bots de productividad permiten automatizar tareas monótonas para mejorar la eficiencia y eficacia del usuario y los bots colaboradores favorecen la unión, el diálogo y la cooperación conectando a distintos usuarios.

La figura 2.4 recoge a modo de resumen las distintas agrupaciones posibles a partir de las cuatro variables planteadas por Lebeuf, Storey y Zagalsky (2017).

VARIABLES	CLASIFICACIÓN
Modelo de interacción	Procesamiento del lenguaje natural
	Lenguaje específico de dominio
Tipo de interacción	<i>Pull-based approach</i>
	<i>Push-based approach</i>
Inteligencia	Adaptación
	Razonamiento
	Autonomía
Propósito	Generalista
	Transaccional
	Informativo
	Productividad
	Colaborativo

Figura 2.4. Categorización de bots en función de cuatro variables

Fuente: Elaboración propia a partir de Lebeuf, Storey y Zagalsky (2017)

Estas cuatro variables nos permiten hacer una primera clasificación sin embargo no es la única.

En este aspecto hay cierta discrepancia, al tratarse de una materia novedosa y aun en evolución no existen unas bases estipuladas de forma rigurosa acerca de cómo han de clasificarse los bots o cuántas categorías han de existir. Lo que sí parece estar claro es que según su finalidad podemos distinguir entre “bots buenos” y “bots malos” En Botnerds (2019), una web especializada en estos tipos de software, encontramos algunos ejemplos de cada uno de ellos. En la figura 2.5 podemos ver una distinción entre las categorías “bots buenos” y “bots malos” y sus correspondientes ejemplos.

Bots buenos	Bots malos
Chatbots	<i>Hackers</i>
<i>Crawlers</i>	<i>Scrapers</i>
Transaccionales	<i>Spammers</i>
Informativos	<i>Impersonators</i>
De entretenimiento	

Figura 2.5. Bots según su modo de empleo

Fuente: Elaboración propia a partir de Botnerds (2019)

Empezaremos hablando de los software maliciosos, los “bots malos”. El comportamiento inapropiado en programas informáticos de este tipo comenzó alrededor de 1993, cuando empezaban a extenderse los primeros bots, y en la actualidad son un elemento de lo más común en la Red (Holz, 2005). En 2017, como podemos comprobar en la figura 2.6, más del 40% del tráfico web total era provocado por bots, siendo la mayoría, un 21,8%, bots de tipo malicioso con un incremento del 9,5% respecto al año anterior (Distil Networks, 2018).

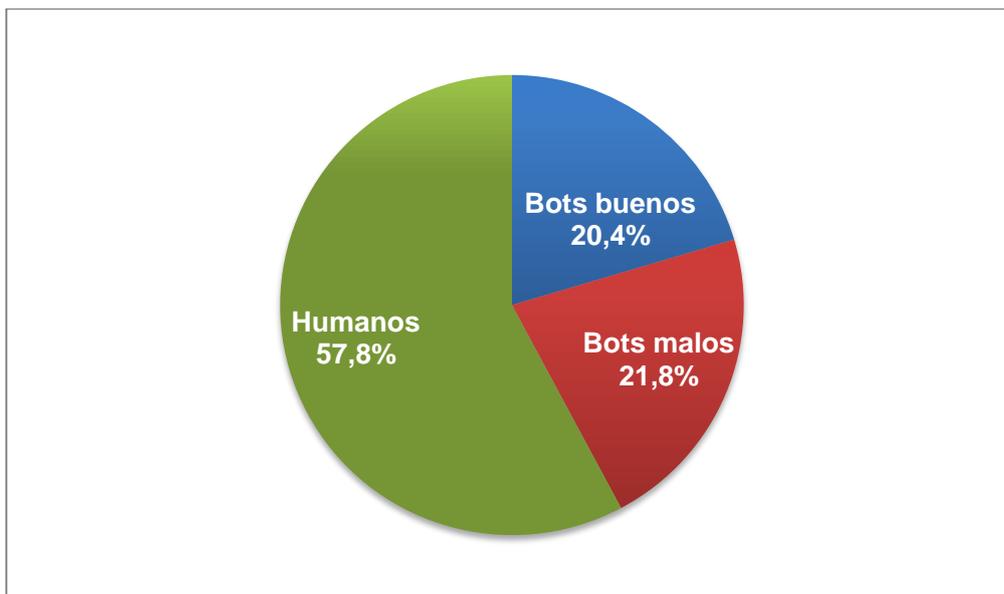


Figura 2.6. Componentes del tráfico web en 2017

Fuente: Elaboración propia a partir de Distil Networks (2018)

Entre sus funciones principales están las de dejar comentarios de spam en cualquier página web, propagar virus o clicar sobre la publicidad display, lo que dispara el coste por clic para la empresa anunciante y falsifica los resultados de su efectividad (Cramer, 2013).

El primer ejemplo de bot malo al que haremos alusión es el *hacker*. De acuerdo con Geer (2005), los *hacker bots* están compuestos por un software diseñado para infectar los ordenadores vulnerables. Una vez que se hayan introducido en un ordenador, su programador podrá ejecutar comandos que infecten todo el sistema y manipularlo sin que el usuario sea consciente.

Los bots utilizados para hacer *data scraping* se encargan de sustraer datos (direcciones de correo electrónico, texto, imágenes, etc) de una página web y de almacenarlos en una base de datos. En muchas ocasiones estos datos se utilizan para hacer plagio y crear páginas nuevas con la misma información (Botnerds, 2019). Esta técnica no se limita a extraer datos de la Web sino que es posible extraer datos de cualquier lugar en el que se encuentren como por ejemplo, hojas de cálculo o dispositivos de almacenaje (Datahen, 2017).

Los *spammers* son bots que generan mensajes de spam en un periodo de tiempo determinado a través de un programador de tareas. Su operatividad reduce el trabajo de manipular cuentas de spam manualmente y además permite crear mayor cantidad de mensajes en menos tiempo (Perdana, Muliawati y Alexandro, 2015).

Y como último ejemplo de bots maliciosos se encuentran los *impersonators*. Este tipo de bot está diseñado para emular la forma en la que los humanos navegan por Internet (lo que hace aún más difícil su detección). Los ciberdelicuentes pueden utilizarlos para

lanzar poderosos ataques DoS (*Denial of Service*)/DDoS (*Distributed Denial of Service*) de difícil defensa (Yang, Vlajic y Nguyen, 2015). DoS y DDoS son dos técnicas de ataques de denegación de servicio y, atendiendo a la Oficina de Seguridad del Internauta (2019), “un ataque de denegación de servicio, tiene como objetivo inhabilitar el uso de un sistema, una aplicación o una máquina, con el fin de bloquear el servicio para el que está destinado.”

En el otro lado de la balanza se sitúan los “bots buenos”. Si bien previamente decíamos que la mayoría del tráfico bot de 2017 era provocado por bots malos, el tráfico generado por los buenos queda con un nada desdeñable 48,34%, como aparece reflejado en la figura 2.7, lo que supone un 20,4% del tráfico total (Distil Networks, 2018). Estos tienen como objetivo ayudar a los usuarios, servir de apoyo en sus tareas o actuar como colaboradores (Tsvetkova et al., 2017).

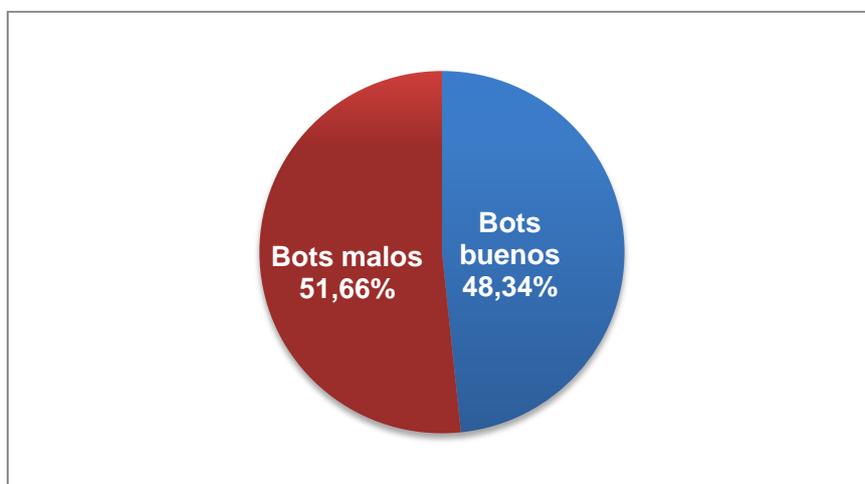


Figura 2.7. Reparto del tráfico generado por bots en 2017

Fuente: *Elaboración propia a partir de Distil Networks (2018)*

Además de los bots transaccionales e informativos que veíamos en la clasificación según su propósito de Lebeuf, Storey y Zagalsky (2017), dentro de este grupo de bots buenos se incluyen otros tales como los chatbots, *crawlers* o bots de entretenimiento.

Nemeslaki y Pocsarovszky (2012) citan la definición que Chackrabarti (2003) proporciona de *crawler*. Según este, el *crawler bot* tiene como objetivo descargar páginas web, extraer hiperenlaces, crear una lista con sus URLs y añadirlas a bases de datos locales, es decir, se encargan de obtener datos de otras páginas web. El más conocido es *Googlebot*, la famosa araña de Google que rastrea toda la Web en busca de información relevante para indexarla en sus servidores.

No obstante, a diferencia de los *scrapers*, los *crawlers* son utilizados prestando especial atención a no violar las restricciones de las páginas webs o las leyes de privacidad (Datahen, 2017).

Dentro de los bots de entretenimiento, los más populares son los *game bots*, que emulan el comportamiento humano en un videojuego (Patel et al., 2012).

Y para concluir con los ejemplos de esta categoría mencionaremos a los chatbots que son probablemente los más conocidos. Su función es mantener conversaciones con los usuarios utilizando un lenguaje natural (Shawar y Atwell, 2007) y en muchas ocasiones se trata de dotarlos con una “personalidad” similar a la humana para hacer más cercana la comunicación (Botnerds, 2019).

Con todos estos datos queda patente la dificultad que supone agrupar los bots como consecuencia de la diversidad existente alrededor de este tipo de programas informáticos, su funcionamiento y sus aplicaciones. En la figura 2.8 tratamos de recoger las distintas clasificaciones que hemos analizado a lo largo de este capítulo. En el siguiente capítulo profundizaremos en el último grupo que hemos mencionado, los chatbots.

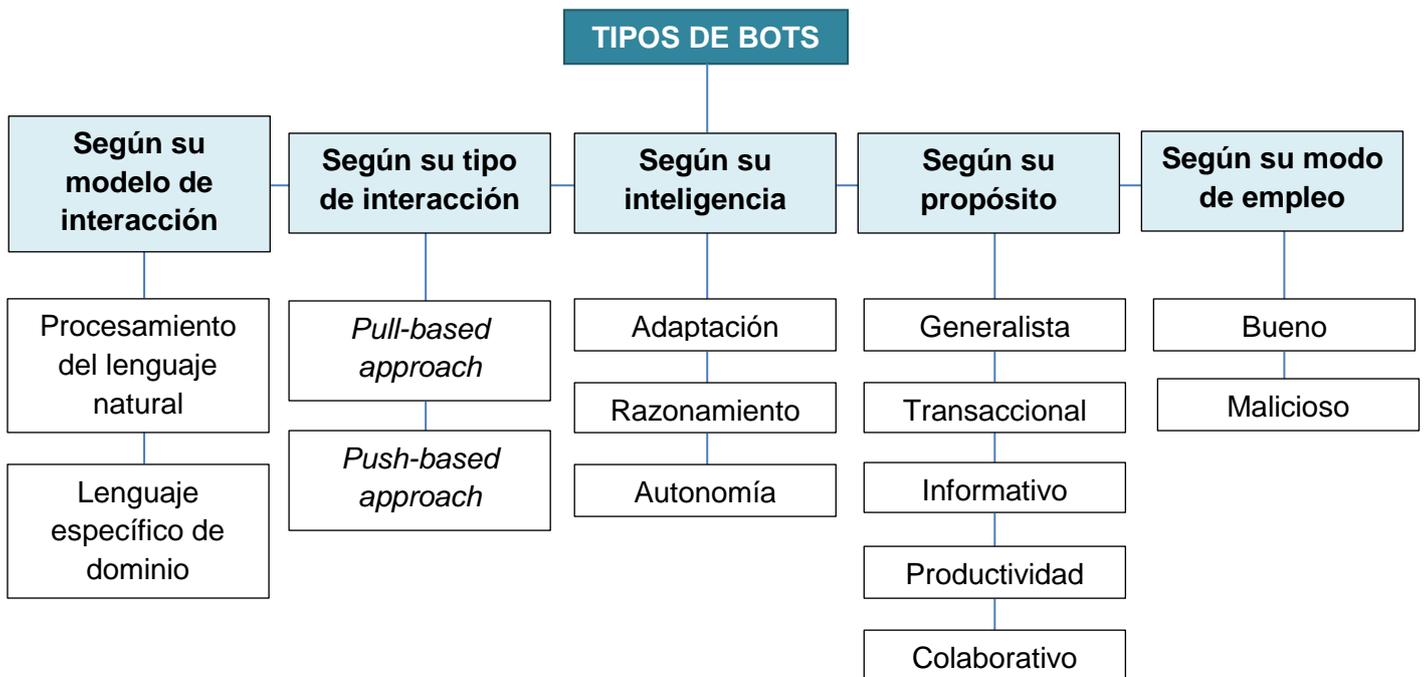


Figura 2.8. Tipos de bots

Fuente: Elaboración propia a partir de Lebeuf, Storey y Zagalsky (2017) y Botnerds (2019)

3. CHATBOTS

En el capítulo anterior, dentro de las variantes de bots existentes hoy en día, aparece un tipo de bot al que denominamos como chatbot. Este tipo de bot ha incrementado su popularidad en los últimos años suscitando cada vez un mayor interés. Basta con analizar las tendencias de búsqueda a nivel global del término “chatbot” en Google Trends (véase la figura 3.1) para comprobar la evolución.

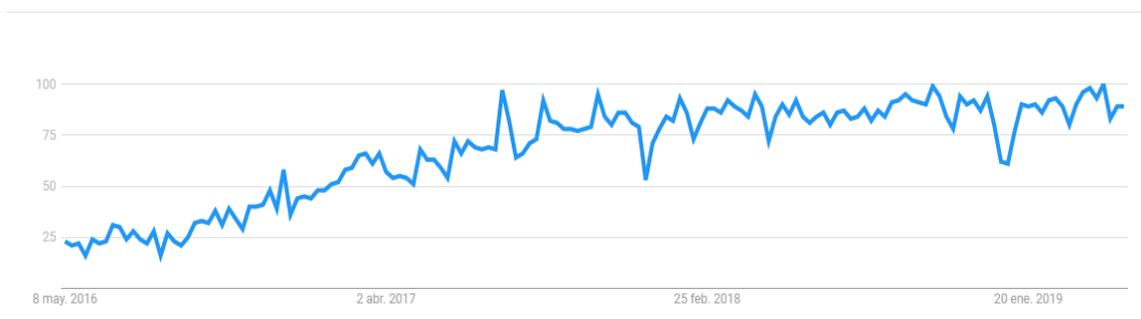


Figura 3.1. Tendencias de búsqueda de “chatbot” entre 05/05/2016 y 05/05/2019

Fuente: Google Trends (2019)

A lo largo de este capítulo, en primer lugar, nos familiarizaremos con el concepto de chatbot y sus características principales. Conoceremos cómo surgen los primeros chatbots, cuál es su origen y cómo han evolucionado y, por último, hablaremos sobre distintas formas de clasificarlos.

3.1 CONCEPTO Y CARACTERÍSTICAS

Chatbot, chatterbot, talkbot o agente conversacional son algunos de los términos que empleamos a la hora de referirnos a los bots especializados en mantener conversaciones y ofrecer respuestas preconcebidas (Charlán, 2018).

En el apartado 2.4 ya veíamos una primera definición de este término, sin embargo, en este capítulo profundizaremos aún más en su concepto y para ello analizaremos varias definiciones aportadas por distintos autores.

Para Shawar y Atwell (2007), los chatbots son programas informáticos que interactúan con los usuarios usando un lenguaje natural.

La definición que aporta Allison (2011) los define como aplicaciones informáticas que imitan la personalidad humana, que son interactivos y que tratan de responder con frases significativas para los humanos.

Según Abdul-Kader y Woods (2015), un chatbot es un programa informático que tiene la habilidad de mantener una conversación con un humano a través del procesamiento del lenguaje natural.

De acuerdo con Serrano-Cobos (2016), “un chatbot es un software que interactúa con el usuario mediante una interfaz de conversación, diseñado para simular una conversación inteligente sin un ser humano presente”.

Rosas (2017) afirma que un chatbot es “un programa informático que usa inteligencia artificial y el cual puede mantener una conversación con un humano, bien sea para darle respuesta a sus dudas o preguntas u ofreciéndole información o sugerencias”.

En un informe de la consultora PwC, Cossío (2018) define a estos bots conversacionales como “sistemas que a través de técnicas de *deep learning* se les ha enseñado a entender el lenguaje natural en determinados contextos con la finalidad de interactuar con el usuario para resolver un problema o contestar una pregunta.”

Para Charlán (2018), “un chatbot es un software que utiliza mensajes estructurados para emitir respuestas desde una máquina hacia un interlocutor humano.”

Todas las definiciones anteriores son muy similares entre sí, por tanto, resulta simple hacerse una idea global del significado de chatbot. Si unimos los puntos comunes de dichas definiciones obtenemos que un chatbot es un programa informático, capaz de reconocer el lenguaje natural y de mantener una conversación con un usuario para resolver alguna consulta.

Sus características principales según Cobos (2013) y Rosas (2017) son las siguientes:

- **Autonomía y adaptabilidad.** Hace referencia a la capacidad del bot para adaptarse por sí mismo, sin la intervención humana, a un entorno cambiante apoyándose en su experiencia y su capacidad de aprendizaje.
- **Accesibilidad.** No es necesario descargar una nueva aplicación para que el usuario pueda interactuar con el chatbot. Estos sistemas de software están presentes en las principales aplicaciones de mensajería o en las propias páginas webs.
- **Sociabilidad.** Capacidad para establecer una comunicación con otros agentes o entidades. Es la base de este tipo de programas informáticos.
- **Facilidad de interacción.** El usuario puede interactuar con el chatbot a través de texto, enlaces, imágenes o botones de llamada a la acción. El resultado es una comunicación más rápida y sencilla.
- **Racionalidad.** Permite al software actuar de forma sensata en función de los datos que recibe y otorgar al usuario una respuesta lógica.
- **Personalidad.** El desarrollador del programa tiene la posibilidad de definir su comportamiento y el tono de la conversación.

3.2 HISTORIA DE LOS CHATBOTS

El concepto de chatbot aparece por primera vez en la década de los sesenta. Sin embargo, no será hasta pasado medio siglo cuando se implementen verdaderamente en la vida real gracias a los avances en el procesamiento del lenguaje natural, la inteligencia artificial y la proliferación de aplicaciones de mensajería (Galert, 2018). A continuación conoceremos su origen y evolución.

3.2.1. Antecedentes de los chatbots. Test de Turing

Sus antecedentes comienzan en 1950 cuando Alan Turing (1950) publica el artículo “*Computing Machinery and Intelligence*”.

Turing comienza este texto planteándose la posibilidad de que una máquina pudiera pensar y propone un “juego de imitación” (posteriormente conocido como Test de Turing) para comprobarlo. En el juego participan tres sujetos: un hombre (A), una mujer (B) y un investigador (C). Los sujetos A y B están en una habitación distinta al sujeto C y ambos tienen que hacer creer al investigador que son una mujer comunicándose con él a través del lenguaje escrito (Turing, 1950). La figura 3.2 representa la primera fase del juego.



Figura 3.2. Juego de imitación de Turing

Fuente: Saygin, Cicekly y Akman (2000)

Para evaluar la inteligencia de una máquina, Turing propone intercambiar a uno de los sujetos, A o B, por una máquina y que esta adopte su papel intentando convencer al investigador. Los participantes serían en este caso una máquina (A), un humano sin importar el sexo (B) y un investigador (C). Lo que el Test de Turing intenta demostrar es la habilidad de la máquina para imitar el comportamiento humano (Saygin, Cicekly y Akman, 2000). La incorporación de la máquina y la nueva composición de los sujetos aparecen ilustrados en la figura 3.3.

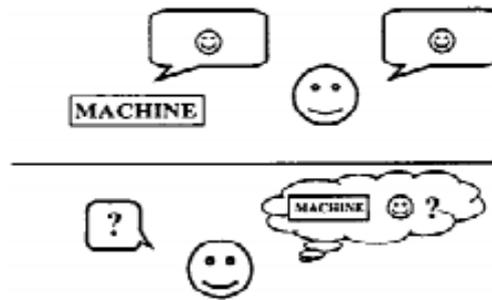


Figura 3.3. Juego de imitación de Turing con una máquina

Fuente: Saygin, Cicekly y Akman (2000)

Si el investigador es incapaz de distinguir entre el humano y el ordenador, la máquina habrá pasado el test y se consideraría inteligente (Garrido, 2014).

Si esa máquina de la que hablamos es un chatbot y el investigador piensa que es una persona, el chatbot habrá pasado el test (Bradesko y Mladenic, 2012).

3.2.2 Comienzos de los chatbots

El Test de Turing fue una fuente de inspiración para muchos informáticos, entre ellos, Joseph Weizenbaum quien creó, en 1964, uno de los primeros bots que se conocen y el cual ya ha sido mencionado en el capítulo anterior, hablamos de Eliza. El objetivo de Eliza era simular la conversación entre un psicólogo y humano. Aunque su habilidad conversacional no era muy buena, era suficiente para confundir a las personas (Bradesko y Mladenic, 2012).

Como comentábamos en el capítulo anterior, el funcionamiento de Eliza consistía en identificar las palabras clave del mensaje, determinar el contexto y escoger la regla más adecuada para contestar al usuario (Neff y Nagi, 2016). Básicamente se basaba en reformular la frase de entrada cuando coincidía con una de sus reglas prefijadas (Pereira, Coheur, Fialho y Ribeiro, 2016). En la figura 3.4 podemos ver un ejemplo de cómo se desarrollaría el diálogo.

```
user: You are entitled to your opinion.  
ELIZA: What makes you think I am entitled  
to my opinion?
```

Figura 3.4. Conversación de Eliza

Fuente: Pereira, Coheur, Fialho y Ribeiro (2016)

No obstante, Garrido (2014) afirma que este programa informático tenía una serie de limitaciones y en muchas ocasiones, al no entender el mensaje, respondía con frases incoherentes.

Algunos autores consideran que Eliza fue el primer programa capaz de pasar el Test de Turing aunque esta afirmación está sujeta a distintas interpretaciones porque no pudo ser comprobado de forma oficial. Es en 1990 cuando se crea por primera vez una instancia formal en la que se evalúan a los distintos chatbots según el método de Turing, hablamos de la Competición de los Premios Loebner (Bradesko y Mladenic, 2012). Este concurso se celebra de forma anual y tiene como recompensa un premio de 100.000 dólares para aquel chatbot capaz de superar el test (Garrido, 2014).

A pesar de que hasta hoy ningún chatbot ha conseguido pasar estrictamente este test, cada año se elige a un “ganador” que será aquel que parezca más humano (Bradesko y Mladenic, 2012).

3.2.3 Cronología de los chatbots

Inicialmente, los desarrolladores construían chatbots simplemente para diversión y entretenimiento y funcionaban con técnicas muy simples de comparación de palabras clave para ofrecer la respuesta más adecuada al usuario (Shawar y Atwell, 2007).

Como Eliza, otros muchos chatbots fueron entrando en escena en los años posteriores hasta llegar a nuestros días. A continuación, expondremos dicha evolución hasta la actualidad. Podemos verlo reflejado en el eje cronológico de la figura 3.5.

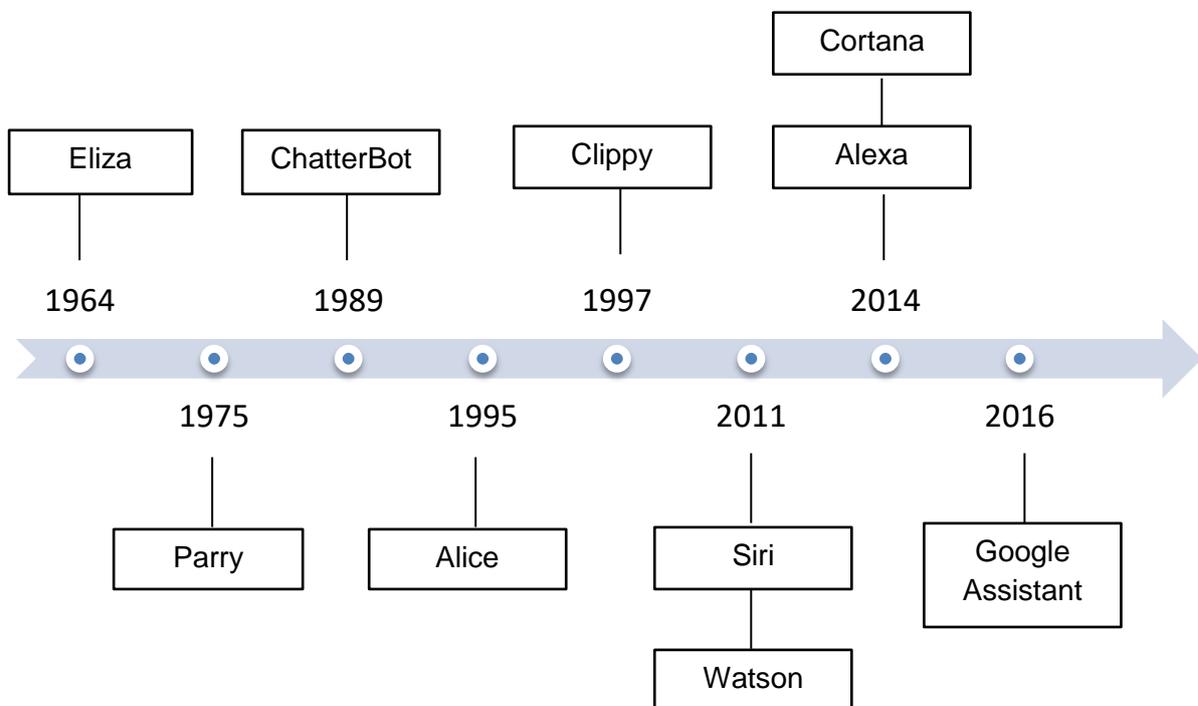


Figura 3.5. Cronología de los chatbots

Fuente: Elaboración propia a partir de Cerdas (2017)

En 1972, el psiquiatra Kenneth Colby pone en marcha Parry, un chatbot que pretendía simular a un paciente de paranoia esquizofrénica (Deshpande et al., 2017). Pereira, Coheur, Fialho y Ribeiro (2016) comentan que la estructura de Parry es muy similar a la de Eliza, con la diferencia de que el chatbot diseñado por Colby tenía conocimiento de la conversación y poseía su propio estado de ánimo. Estos dos factores provocan que la respuesta del bot no solo dependa de la entrada o cuestión que introduzca el usuario sino también de las intenciones o deseos de Parry. Algunos de los trucos a los que recurría Parry en su conversación eran, según Mauldin (1994), admitir que ignoraba de lo que se le hablaba, cambiar el tema de la conversación o insertar pequeñas historias sobre la Mafia en su diálogo.

En 1989 aparece ChatterBot, un bot que actuaba como un jugador virtual conectado al juego multiusuario, TinyMud. En este juego los usuarios podían recorrer distintos escenarios simulados y conversar entre ellos. ChatterBot fue creado para conversar con otros jugadores, explorar los distintos escenarios del juego y responder las dudas de los jugadores (Mauldin, 1994). Mauldin (1994) comenta que ChatterBot implementó los trucos que usaban Eliza y Parry en sus conversaciones y además, incorporó otros como soltar frases controvertidas o humorísticas, acordar con el usuario o simular la mecanografía de un humano, incluyendo retrasos realistas imitando el ritmo de una persona que escribe a máquina.

En 1995, Wallace desarrolla un nuevo software conversacional al que denomina ALICE (Artificial Linguistic Internet Computer Entity). Este bot era capaz de responder a preguntas de los usuarios, recordar citas o compromisos, expandir rumores e incluso mentir. El funcionamiento de ALICE se basa en AIML (*Artificial Intelligence Markup Language*), un lenguaje de programación que permite especificar cómo responderá el bot a las distintas entradas siguiendo una serie de sencillos algoritmos de estímulo-respuesta (De Angeli, Johnson, y Coventry, 2001).

La estructura de AIML se compone de temas, categorías y plantillas. El tema es el elemento de nivel superior y tiene un conjunto de categorías relacionadas con él. Cada categoría es una regla para emparejar una entrada y una salida. Esto es posible gracias a un patrón (que representa la entrada del usuario) y una plantilla (que representa la salida del chatbot) (Shawar y Atwell, 2015).

Para Klüwer (2015), la dupla patrón-plantilla en ALICE era muy potente debido a su cuantía, sin embargo, considera que se cometían muchos errores debido a la limitación de conocimiento, lo que hacía que se perdieran los beneficios de la gestión lingüística y del diálogo.

Un par de años más tarde, comienza a funcionar Clippy, el chatbot desarrollado por Microsoft. Su intención era ofrecer amigablemente sugerencias para usar Microsoft Office y hacer más fácil su utilización (Warren, 2019) pero su resultado acabó siendo otro muy distinto. Según Dey (2009), este bot se convirtió en una molestia para los usuarios, conseguía frustrarlos ofreciéndoles continuas sugerencias erróneas sin ninguna explicación.

A partir de los 2000, y más concretamente desde 2011, el mundo de los chatbots experimenta un considerable auge. Las grandes empresas tecnológicas como Apple,

Microsoft, Google, Amazon, etc. se sitúan a la vanguardia en este terreno con la creación de plataformas e interfaces propias que contribuyen a que la sociedad se adapte más rápido y más fácilmente al uso de los chatbots (Galert, 2018).

Todo comienza con Siri. En 2011, Apple lanza para iOS un bot conversacional que hace las funciones de un asistente personal. Además del texto escrito, Siri es capaz de reconocer la voz para programar reuniones o enviar mensajes. Este software se basa en el procesamiento del lenguaje natural para “responder preguntas, hacer recomendaciones y realizar acciones mediante la delegación de solicitudes hacia un conjunto de servicios web” (Jiménez Martín y Sánchez Allende, 2015).

Siri utiliza el reconocimiento automático de voz (ASR, de sus siglas en inglés) para traducir el habla humana en texto y, usando el procesamiento del lenguaje natural, traduce el texto escrito en “texto interpretado”. De esta forma, a través de un análisis de preguntas e intenciones, analiza el texto interpretado y detecta los comandos y acciones de los usuarios (Deshpande et al., 2017).

También en 2011, desde IBM sale a la luz Watson, un programa informático de respuesta a preguntas que incorpora procesamiento avanzado del lenguaje natural, automatización del razonamiento, recuperación de la información y tecnologías de machine learning para dar respuestas a preguntas en un campo de dominio abierto (Deshpande et al., 2017). Según High (2012), lo que diferencia a Watson del resto de chatbots que ya habían sido presentados anteriormente es la combinación de habilidades de procesamiento del lenguaje natural, la generación de hipótesis y el aprendizaje dinámico.

- El procesamiento del lenguaje natural ayuda a entender la complejidad de los datos desestructurados, lo que supone hoy en día, un 80% de todos los datos.
- La generación de hipótesis y su evaluación a través de la aplicación de analíticas avanzadas le permite medir y evaluar un panel de respuestas basado en evidencias relevantes.
- El aprendizaje dinámico le ayuda a mejorar su conocimiento basándose en los resultados y a ser más “inteligente” con cada interacción.

En 2014, Microsoft vuelve a introducirse en el mundo de los agentes conversacionales pero esta vez lo hace de la mano de la asistente virtual, Cortana. Un elemento clave de Cortana es su capacidad de guardar información y almacenar datos en su sistema. Gracias a ello, la asistente virtual puede acceder a información de comportamientos, ubicaciones, información personal, recordatorios y datos de contacto (Warren, 2014). Según Singh, B y Singh, U. (2017), Cortana necesita recopilar toda esta información para aprender más de los usuarios y poder así asistirlos más eficientemente. Al igual que sus antecesores, el software de Microsoft aprende y se adapta gracias a la tecnología del aprendizaje automático (Foley, 2013).

En este mismo año, 2014, Amazon presenta Alexa, el asistente virtual que está incorporado en el dispositivo Amazon Echo. Alexa emplea algoritmos de procesamiento del lenguaje natural para reconocer las interacciones por voz. Debido a ello, es capaz de reproducir música, generar listas de quehaceres o proporcionar

información sobre el tráfico en tiempo real, entre otras cosas (Deshpande, et al., 2017).

Alexa funciona como un servicio en la nube y esto le posibilita conectarse con dispositivos habilitados, como Amazon Echo, y otras aplicaciones de terceros. Además, para personalizar estas conexiones, los usuarios deben conectarse a la nube a través de dispositivos móviles o del PC. Todo esto configura entorno a Alexa un complejo y heterogéneo ecosistema (Chung, Park y Lee, 2017).

En 2016, aparece Google Assistant, el bot conversacional de Google, que al igual que Cortana, Siri o Alexa adopta el rol de asistente personal. Google Assistant tiene una serie de competencias que le permiten mantener una conversación bidireccional, conocer detalles personales de los usuarios y recuperar información de conversaciones previas para entender el contexto (Jacobsson, 2016). Esto es debido a la comprensión contextual de la inteligencia artificial, la cual desarrolla Google a través de la información que recoge continuamente de los dispositivos Android como el móvil o el reloj inteligente, Android Wear. El hecho de que el asistente sea capaz de seguir el contexto de una conversación permite hacer preguntas encadenadas (González, 2016). Por ejemplo, podríamos preguntarle en qué año se estrenó Titanic y posteriormente preguntarle por los personajes protagonistas sin tener que volver a mencionar el título de la película.

Lógicamente, los chatbots mencionados en esta cronología no son los únicos que han aparecido durante este periodo pero sí son los que mayor relevancia han tenido.

Hemos podido comprobar cómo se ha evolucionado desde los algoritmos más simples de identificación de palabras clave hacia otros más complejos que permiten entender el contexto de la conversación. Desde la simple reformulación de la cuestión como respuesta sobre un determinado tema hacia el diálogo bidireccional en un campo abierto. Desde un simple bot de entretenimiento hacia unos asistentes personales que facilitan nuestro día a día.

En la figura 3.6 que se presenta a continuación se muestra una tabla con los principales elementos de esta cronología.

CHATBOT	AÑO	CREADOR	DESCRIPCIÓN
Eliza	1964	Joseph Weizenbaum	Bot que pretende simular la conversación con un psicólogo
Parry	1975	Kenneth Colby	Simula a un paciente con paranoia esquizofrénica
ChatterBot	1989	Michael Mauldin	Actúa como un jugador virtual
Alice	1995	Richard Wallace	Bot conversacional que incluye AIML

CHATBOT	AÑO	CREADOR	DESCRIPCIÓN
Clippy	1997	Microsoft	Ofrece sugerencias para utilizar correctamente Microsoft Office
Siri	2011	Apple	Asistente personal para iOS con PLN y reconocimiento automático de voz
Watson	2011	IBM	Responde a preguntas incorporando PLN, automatización del razonamiento, recuperación de la información y tecnologías de machine learning
Cortana	2014	Microsoft	Asistente virtual que trabaja con técnicas de aprendizaje automático
Alexa	2014	Amazon	Asistente personal incorporado en Amazon Echo que funciona con PLN y servicios en la nube
Google Assistant	2016	Google	Asistente personal con comprensión contextual

Figura 3.6. Evolución de los chatbots

Fuente: Elaboración propia a partir de Mauldin (1994), De Angeli, Johnson y Coventry, (2001), Bradesko y Mladenic (2012), Foley (2013), Warren (2014), Jiménez Martín y Sánchez Allende (2015), Jacobsson (2016), González (2016), Deshpande, et al. (2017) y Warren (2019)

Actualmente, en Internet, hallamos diversos directorios que nos permiten encontrar miles de ejemplos de chatbots activos y cuya búsqueda podemos depurar en función de las plataformas en las que se encuentran, el idioma, la temática, sus características, etc. Algunos ejemplos de estos directorios son botlist.co, chatbots.org, topbots.com o chatbottle.co.

En la figura 3.7 vemos el directorio de chatbottle.co y podemos apreciar que en la parte superior muestra distintas plataformas para filtrar la búsqueda. En el caso de la figura 3.8, el directorio que se muestra es chatbots.org, que tiene una amplia gama de filtros como el de características, aplicaciones, idiomas, plataformas, etc.

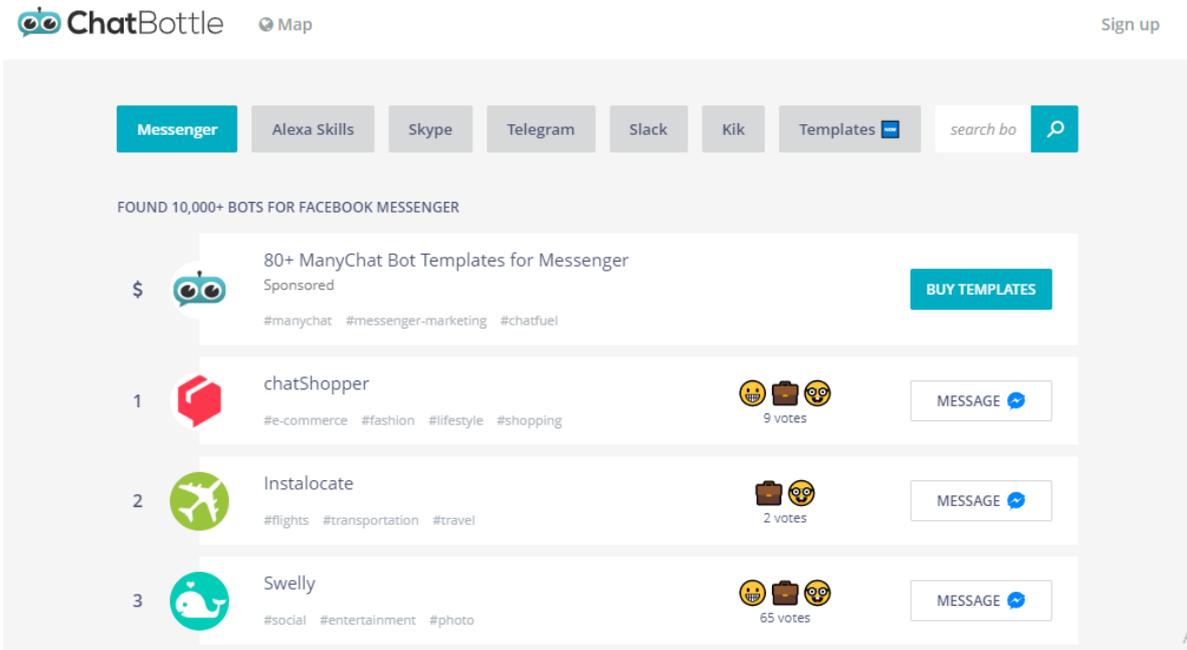


Figura 3.7. Chatbottle.co

Fuente: Captura de pantalla de chatbottle.co (2019)



Figura 3.8. Chatbots.org

Fuente: Captura de pantalla de chatbots.org (2019)

3.3 TIPOS DE CHATBOTS

Dentro del mundo de los bots conversacionales hay un amplio abanico de clasificaciones en función de las variables con las que se decidan segmentar. En este apartado veremos cuatro clasificaciones distintas atendiendo a diferentes autores.

Adkoli (2018) distingue entre tres tipos de chatbots en función de su complejidad:

- Chatbots **basados en menús o botones**. Estos normalmente funcionan a través árboles de decisión jerarquizados presentados en forma de botones. El usuario tiene que hacer varias selecciones para profundizar en la respuesta final. Son el modelo más básico de chatbot disponible actualmente.
- Chatbots **basados en el reconocimiento de palabras clave**. Los de este tipo son capaces de identificar lo que el usuario escribe y responder adecuadamente. Usan palabras clave personalizables e inteligencia artificial para dar solución a la demanda del usuario.
Hoy en día, existen modelos híbridos basados en el reconocimiento de palabras clave y en menús/botones aptos para detectar e interpretar las necesidades de los usuarios con bastante precisión.
- Chatbots **contextuales**. Son los más avanzados e incorporan tanto machine learning como inteligencia artificial. Recuerdan las conversaciones con los usuarios y aprenden de ellas para hacerse más inteligentes cada vez. Un ejemplo es Google Assistant, mencionado en el apartado anterior.

Weezel (2017), muestra una categorización que coincide en varios aspectos con la de Adkoli (2018) pero además añade otros elementos nuevos. Partiendo del tipo de interfaz que tenga el chatbot y las acciones que pueda realizar, Weezel (2017) diferencia cinco categorías de chatbots: gráficos, conversacionales, transaccionales, híbridos y avanzados.

Los chatbots **gráficos** son aquellos que se comunican con los usuarios a través de una interfaz gráfica configurada por tarjetas y botones para interactuar. Su rango de conversación suele estar limitado.

Los **conversacionales** incorporan la tecnología del procesamiento del lenguaje natural y esto les permite mantener una conversación con el usuario e identificar las intenciones de su mensaje para responder correctamente.

Los chatbots **híbridos** son aquellos que cuando no pueden atender una petición de forma satisfactoria derivan la conversación a un agente humano. La derivación puede producirse como consecuencia de una petición por parte del usuario o por la configuración de una regla cuando el chatbot no entienda el mensaje.

Los chatbots **avanzados** son los que incorporan servicios de inteligencia artificial a través de los cuales pueden aprender sobre las preferencias e intereses de los usuarios y en base a esto hacer recomendaciones. También son capaces de conversar en varios idiomas, interpretar imágenes, voz e incluso las emociones humanas.

Por último, Weezel (2017), nombra a los chatbots **transaccionales**, ya no haciendo referencia a su forma de comunicarse sino a las tareas que es capaz de realizar. Los chatbots transaccionales pueden conectarse a aplicaciones de terceros para consultar el saldo de una cuenta o proporcionar la predicción meteorológica.

En una investigación de Accenture (2018), aparece una nueva clasificación, esta vez, en función de su utilidad. De esta forma, nos encontramos con chatbots informativos, de productividad empresarial, de control de dispositivos y transaccionales.

Los chatbots **informativos** tienen como objetivo ofrecer información útil y resolver las dudas tanto de clientes como de trabajadores. También pueden emplearse para ofrecer información de valor para el usuario y aumentar el compromiso.

Los chatbots de **productividad empresarial** sirven para conectar con los recursos de datos de la empresa, agilizar las actividades e incrementar las eficiencias. Algunos de sus usos son consultar el número de ventas o monitorizar el estado del inventario.

Los bots de **control de dispositivos**, como su propio nombre indica, permiten controlar los dispositivos conectados a su interfaz (tales como aparatos de domótica inteligente, altavoces domésticos o portátiles) para enriquecer así la experiencia del usuario.

En cuanto a los chatbots **transaccionales**, coincide con la definición aportada por Weezel (2017) relacionada con las tareas que puede realizar.

En una entrevista personal, Escamilla (2019), profesional del sector de los chatbots nos comenta que hay básicamente tres tipos de software conversacionales dependiendo de las actividades que realicen: taskbots, chatbots y asistentes virtuales.

Los **taskbots** son aquellos que tienen como misión completar una tarea. Su diálogo se limita al ámbito de su cometido, no se pretende mantener una conversación con el usuario sino guiarlo hasta completar la tarea. Son, por ejemplo, los bots de reserva de vuelos.

Los **chatbots** propiamente dichos, son los que están diseñados para mantener conversaciones con el usuario ya sea a través de texto, voz o imagen. Son capaces de responder dudas y hacer sugerencias.

Finalmente, los **asistentes virtuales** son aquellos que actúan como un secretario o mayordomo a nuestro servicio para cubrir nuestras necesidades. Ejemplo de estos son Alexa de Amazon o Google Assistant.

En la figura 3.9 podemos ver una tabla donde se agrupan las distintas clasificaciones de chatbots mencionadas en este apartado en función de su complejidad, tipo de interfaz, utilidad y actividad.

VARIABLES	TIPOS DE CHATBOTS
Complejidad	<ul style="list-style-type: none">• Basados en menús o botones• Basados en el reconocimiento de palabras clave• Contextuales
Tipo de interfaz	<ul style="list-style-type: none">• Gráficos• Conversacionales• Híbridos• Avanzados
Utilidad	<ul style="list-style-type: none">• Informativos• De productividad empresarial• Control de dispositivos• Transaccionales
Actividad	<ul style="list-style-type: none">• Taskbot• Chatbot• Asistente virtual

Figura 3.9. Tipos de chatbots

Fuente: Weezel (2017), Accenture (2018), Adkoli (2018) y Escamilla (2019)

3.4 CREACIÓN DE CHATBOTS

Al contrario de lo que pueda parecer, crear un chatbot está al alcance de todos. No es necesario tener conocimientos avanzados de informática para poder crear un agente conversacional básico capaz de mantener una conversación fluida sobre un tema concreto. Hoy en día existen múltiples herramientas creadas por desarrolladores que ya incorporan elementos de inteligencia artificial, procesamiento del lenguaje natural y machine learning, por lo que a partir de ellas, en unos sencillos pasos se puede crear un chatbot personalizado. Dialogflow, Chatfuel, Botsify, Wit o ManyChat son algunos ejemplos. Nos centraremos en este apartado en Dialogflow, por su posibilidad de conexión con múltiples plataformas, y en Chatfuel, por destacar entre las herramientas para la creación de chatbots en Facebook Messenger.

Dialogflow se configura fundamentalmente a través de *intents* o intenciones que son las frases o peticiones de un usuario a las que queremos dar respuesta (Nasarre, 2017). Para cada cuestión debemos crear una intención y en ella debemos completar dos campos. Por un lado se encuentra el campo de *training phrases* (frases de entrenamiento) y ahí debemos añadir la pregunta que queremos responder expresada de distintas formas, pensando en cómo podría preguntarlo el usuario. Por ejemplo, si creamos un chatbot que responda las dudas de los alumnos sobre el Trabajo Fin de Grado, el usuario puede preguntar: “¿Cuántos créditos son necesarios para matricularme en el TFG?” Pero también puede expresarlo como: “¿Hay un mínimo de créditos para poder matricularme en el TFG?” o “Quiero saber cuántos créditos tengo que tener aprobados para poder hacer el TFG.” En la figura 3.10 podemos ver este proceso desde la interfaz de Dialogflow.



Figura 3.10. Frases de entrenamiento en Dialogflow

Fuente: Captura de pantalla de la herramienta Dialogflow (2019)

Una ventaja de esta herramienta es que sus sistemas de machine learning y procesamiento del lenguaje natural permiten al chatbot interpretar pequeñas variaciones de caracteres en el mensaje del usuario y crea combinaciones con las distintas frases que hemos añadido a la intención para su entrenamiento (Nasarre, 2017).

Por otro lado, está el campo de *response* o respuesta, donde debemos añadir la contestación que queremos que responda el chatbot. En este caso podría ser: “Para poder matricularte en la asignatura de TFG tienes que tener aprobados al menos el

setenta por ciento de los créditos totales de la titulación, incluyendo todos los de formación básica.” Podemos verlo reflejado en la figura 3.11.



Figura 3.11. Respuestas en Dialogflow

Fuente: Captura de pantalla de la herramienta Dialogflow (2019)

Estos son los pasos básicos necesarios pero a partir de aquí se pueden incluir *entities* o entidades para extraer variables o *webhooks* para integrar y conectar datos entre aplicaciones (Nasarre, 2017). Estos dos elementos pueden ser de gran utilidad si se configuran adecuadamente. Por ejemplo, imaginemos que creamos un chatbot para una tienda de comercio electrónico y queremos que sea capaz de responder las dudas de los clientes sobre el estado de su pedido. Podemos establecer una entidad que reconozca el número de pedido del cliente en su mensaje y posteriormente usar un *webhook* para conectar el chatbot con nuestra base de datos y que pueda darle esa información (Campuzano, 2017).

En el caso de Chatfuel, su funcionamiento se basa en bloques, tarjetas, botones y secuencias. Cada bloque tiene un objetivo y dentro de ese bloque hay distintas tarjetas que se pueden personalizar con imágenes, texto, respuestas rápidas, plugins y botones (Kagan, 2017). Los botones son elementos que ejecutan acciones, por ejemplo enlaces a contenido externo o a otro bloque (Pérez, 2017). A partir de los bloques creados se configura una secuencia, determinando hacia qué bloque se dirige la conversación en función de la respuesta del usuario.

Chatfuel solo permite aplicar el chatbot a Facebook Messenger a diferencia de Dialogflow, que permite la conexión con múltiples plataformas de distribución como son Twitter, Google Assistant, Facebook Messenger, Slack, Kik, Skype y más (García, 2018).

Por tanto, la elección de una u otra plataforma para crear un chatbot dependerá de los objetivos del mismo. García (2018) explica que para una empresa que desea ofrecer solamente información específica sobre un tema en concreto (viajes, gastronomía,

productos, etcétera), Chatfuel es la herramienta ideal mientras que para aquellas empresas que deseen tener un chatbot que imite a una persona humana y sea capaz de mantener una conversación mucho más natural, la herramienta idónea sería Dialogflow.

También existen aplicaciones verticales para la creación de chatbots que están orientadas a un sector concreto. Este es el caso de Güelcom, por ejemplo, que permite crear chatbots para hoteles y alojamientos turísticos. En el apartado 4.1.2 hablaremos de esta herramienta con más detalle.

4. UTILIDADES DE LOS BOTS EN LA EMPRESA

Resulta evidente que en plena era de la cuarta Revolución Industrial, caracterizada por la digitalización (Caballero, 2018), las empresas opten por actualizar sus sistemas e incorporar las nuevas tecnologías a sus labores de trabajo. La tecnología computacional es algo básico para la mayoría los negocios en nuestros días. Según la Association of Chartered Certified Accountants (2015), los negocios están siendo arrastrados por la era digital y los directivos están cada vez más concienciados de los beneficios que les reportan las aplicaciones, el trabajo en la nube y la automatización. No resulta extraño, por tanto, que los bots se vayan haciendo hueco en el mundo empresarial. Según un informe de PwC (2017), el PIB mundial se verá incrementado en un 14% como consecuencia de los efectos de la inteligencia artificial en la productividad y el consumo. Además, según los datos de Juniper Research (2017), la introducción de bots conversacionales supondrá un ahorro de 8.000 millones de dólares (7.158'96 millones de euros) para 2022 en Reino Unido.

La gran diversidad presente en estos software que veíamos en el capítulo dos, hace que sean también muy diversas sus aplicaciones y utilidades para los distintos sectores empresariales. En este capítulo veremos cuatro sectores donde la aplicación de bots y chatbots es ya un elemento clave. Además analizaremos un quinto elemento, el área de gestión empresarial, para comprobar las utilidades que los bots presentan en distintos departamentos de la empresa y cómo su aplicación puede ayudar a agilizar procesos y aumentar la efectividad del trabajo.

4.1 APLICACIONES SEGÚN SECTORES ECONÓMICOS

4.1.1 Sector financiero

El área financiera es especialmente atractiva para la aplicación de bots porque, como afirma Fernández (2019), la aplicación de herramientas de inteligencia artificial en este sector puede traer consigo importantes beneficios tanto para las entidades financieras como para la sociedad en general.

La conjunción de tecnología y finanzas ha tenido como resultado el surgimiento de las FinTech o *Financial Technology* (en español, Tecnología Financiera). El Consejo de Estabilidad Financiera (2019), define las FinTech como una innovación tecnológica en los servicios financieros que podría dar lugar a nuevos modelos de negocio, aplicaciones, procesos o productos con un efecto material asociado en la prestación de servicios financieros.

Según Puschmann (2017), estos procesos de digitalización en el sector financiero han dado como resultado la reorganización de la cadena de valor de los servicios financieros con nuevos modelos de negocio como los *robo-advisors*, una de las soluciones aplicadas en el ámbito B2C relacionada con las inversiones.

Los *robo-advisors* o robo-asesores son, según López (2016), bots que prestan asesoramiento financiero a los clientes. Cuentan con algoritmos muy complejos y altos

niveles de inteligencia artificial que los capacitan para recomendar decisiones de inversión que se adecúen a las necesidades de los clientes.

Sironi (2016) aporta una detallada definición de robo-asesor en la cual dice que estos bots son soluciones automatizadas de inversión que conectan a los individuos con herramientas digitales, que cuentan con una avanzada experiencia de clientes para guiarlos a través de un proceso de autoevaluación y moldear su comportamiento de inversión basándose en objetivos.

Para Sironi (2016) y López (2016), los objetivos de los robo-asesores son incorporar nuevos clientes dada la facilidad de uso, eliminar la dependencia de las oficinas bancarias e incentivar las inversiones en aquellas personas que, aun estando interesadas en invertir, no lo hacen por falta de tiempo.

Su funcionamiento, explicado por López (2016), es el siguiente:

1º. El usuario ha de crearse un perfil con sus datos y características en el servidor del robo-asesor con el que desea trabajar.

2º. Han de fijarse los objetivos de la inversión, la edad del inversor, los ingresos, el perfil de riesgo y demás datos bancarios necesarios para operar.

3º. El robo-asesor elaborará carteras que se adapten a las necesidades y condiciones indicadas por el usuario invirtiendo en fondos de inversión cotizados diversificados.

Sus ventajas asociadas son múltiples. Autores como Deloitte (2015) y López (2016) destacan, entre ellas, la reducción de costes en comparación con los asesores tradicionales y la flexibilidad de aplicación a la empresa. Deloitte (2015) además añade ventajas complementarias tales como la automatización de procesos y la atracción de nuevos clientes.

López (2016) y Button (2016) hacen hincapié en la favorable experiencia del usuario como ventaja derivada del uso de estos bots, provocada por su sencillez y su interfaz intuitiva y diseñada para los usuarios.

En España, la primera empresa en lanzar este tipo de producto es el grupo Bankinter, que en 2017 lanza Popcoin, su gestor digital de inversiones (Redondo, 2019). Otros robo-asesores populares en España son Indexa Capital, Finizens, Finanbest o Inbestme (Varo, 2019). La figura 4.1 muestra los primeros pasos a seguir cuando usas el robo-asesor del grupo Bankinter.

Contrata tu cartera en pocos pasos

Date de alta en Popcoin y contrata tu cartera de fondos de inversión a través de un proceso completamente online y en muy pocos pasos.

- 1** **Dinos para qué quieres invertir**
Tenemos cinco objetivos de inversión, cada uno con unas características de inversión distintas. Elige el que mejor se ajusta a tus necesidades.
 - 2** **Contrata tu cartera 100% online**
Regístrate en Popcoin en pocos pasos y contrata tu cartera de fondos de forma completamente digital.
 - 3** **Realiza tu aportación a la cartera**
Traspasa tu dinero desde cualquier cuenta, de cualquier entidad financiera. Puedes hacer una aportación en efectivo o traspasar los fondos que tengas en cualquier entidad.
- INVIERTE AHORA**



Figura 4.1. Popcoin

Fuente: Captura de pantalla de popcoin.es (2019)

En el sector financiero, además de los robo-asesores, también tienen presencia los bots conversacionales. Como ya hemos visto, los chatbots funcionan en este aspecto como asistentes virtuales para que los usuarios puedan resolver sus dudas, recibir recomendaciones de productos o realizar operaciones como abrir una cuenta bancaria (Fernández, 2019).

La versatilidad de este tipo de bot hará que más adelante veamos otras de sus aplicaciones en distintas áreas de la empresa pero de momento nos centraremos en los beneficios que puede reportar al ámbito financiero.

En el sector financiero, la atención veinticuatro horas al día, los siete días de la semana se ha vuelto una necesidad y la incorporación de un chatbot entre sus servicios es un método para lograrlo (BBVA, 2018). Estos software permiten automatizar los canales de comunicación con los clientes y recoger de forma automática información sobre las interacciones con los usuarios (Fernández, 2019).

Según una publicación del banco BBVA (2018), el enlace entre inteligencia artificial y machine learning unido a la información suministrada por el big data hacen posible el aumento de la precisión de los algoritmos del chatbot y, por ende, posibilitan que la experiencia del usuario sea cada vez más personalizada.

En la banca española contamos con algunos ejemplos de estos chatbots como Gina de ImaginBank o BBVA chatbot.

Los usuarios de BBVA chatbot pueden enviar dinero, buscar los cajeros más cercanos o preguntar por productos disponibles (entre otras cuestiones) sin salir de su aplicación de mensajería instantánea. BBVA chatbot está disponible en Facebook Messenger, Twitter, Telegram y Slack (BBVA, 2018).

De forma parecida, Gina de ImaginBank puede resolver cuestiones relacionadas con los servicios bancarios u ofrecerte descuentos exclusivos a través de Facebook Messenger o en la propia aplicación de ImaginBank (ImaginBank, 2018). En la figura 4.2 podemos ver cómo es la interfaz de este chatbot.



Figura 4.2. Gina

Fuente: ImaginBank (2018)

4.1.2 Sector turístico

En el sector turístico ya es visible la fuerte irrupción de la tecnología, la inteligencia artificial y, en concreto, de los chatbots. De acuerdo con un informe publicado por Kayak (2017), el 50% de los españoles ha utilizado alguna vez un chatbot y ven en estos sistemas de software un gran potencial en todas las etapas de su planificación de viajes, desde la gestión de la reserva hasta las consultas durante la estancia.

Según Llado (2016), algunas de las aplicaciones más significativas de los chatbots en el sector turístico son las relacionadas con la planificación de viajes y la gestión hotelera.

Los bots de planificación de viajes guían a los usuarios a través de preguntas durante el proceso completo de organización de un viaje. Este tipo de chatbots permiten buscar vuelos o realizar reservas pudiendo completar transacciones sin necesidad de abandonar la plataforma. Algunos ejemplos son los chatbots de Destinia o KLM.

Destinia fue la primera agencia de viajes española en sacar al mercado su chatbot, provisto de inteligencia artificial, procesamiento del lenguaje natural y aprendizaje automático (Planeta Chatbot, 2017). El bot es accesible a través de Facebook Messenger, WhatsApp y Telegram. Basta con indicar las preferencias de reserva de un vuelo o un hotel para que el chatbot envíe las ofertas que mejor se adapten a dichas preferencias (Destinia, 2019). Las figuras 4.3 y 4.4 muestran la interfaz del chatbot de Destinia durante una conversación a través de Facebook Messenger.

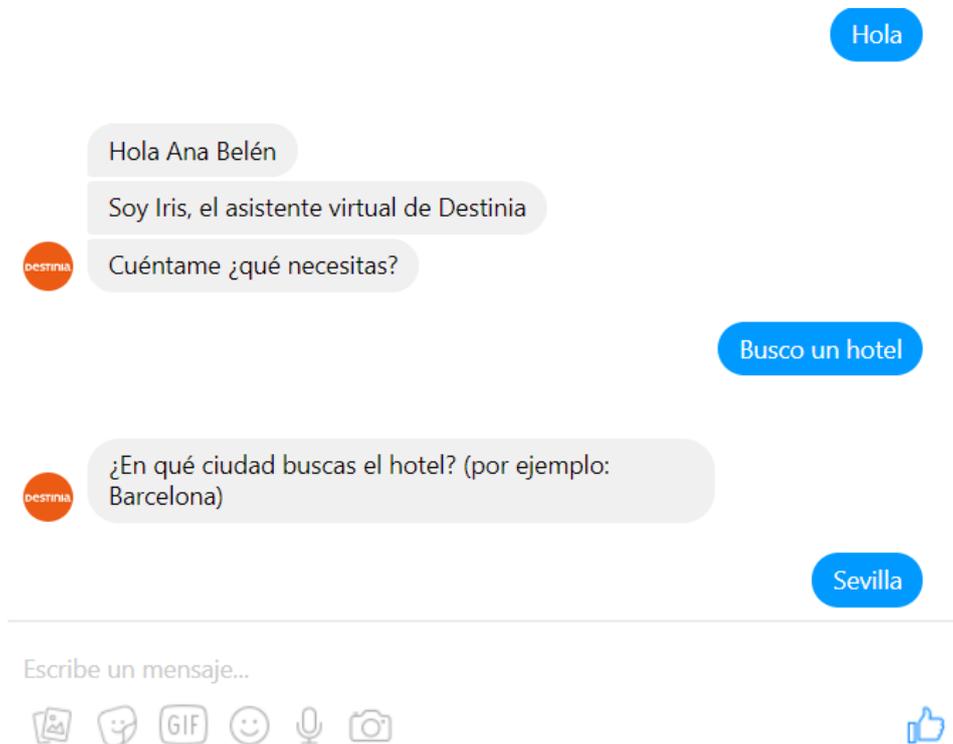


Figura 4.3. Inicio de la conversación con Destinia chatbot

Fuente: Captura de pantalla de una conversación con Destinia chatbot en Facebook Messenger (2019)

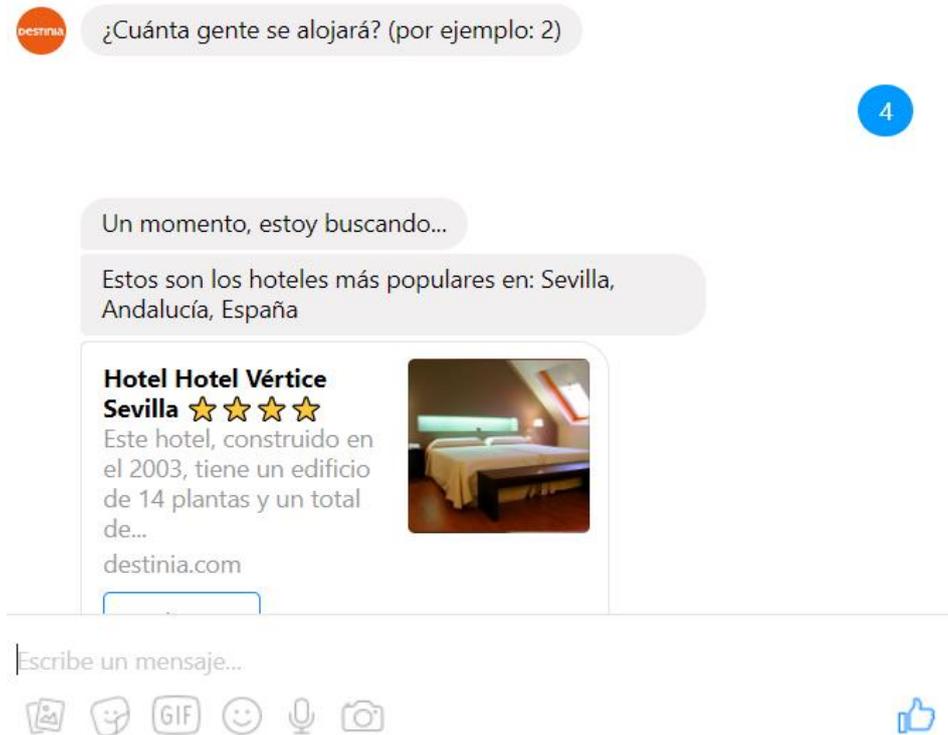


Figura 4.4. Interfaz del chatbot de Destinia

Fuente: Captura de pantalla de una conversación con Destinia chatbot en Facebook Messenger (2019)

El bot de la aerolínea KLM Royal Dutch Airlines, Blue Bot, ayuda a los usuarios a hacer búsquedas, completar reservas y gestionar sus vuelos con facilidad. En la web oficial de KLM (2019) nos cuentan que Blue Bot es un asistente virtual con su propio carácter profesional, servicial y amigable, que cuenta con inteligencia artificial para continuar aprendiendo y ofrecer un mejor servicio.

Este chatbot está disponible en diez idiomas distintos, las veinticuatro horas del día y en su primer año de funcionamiento recibió más de un millón de consultas. Blue Bot está programado para resolver las dudas de los clientes, hacer recordatorios de check-in o mantener al usuario informado del estado de su vuelo, entre otras tareas (AI Business, 2018).

Como explica su directora de redes sociales en la entrevista concedida a AI Business (2018), una de las claves del negocio es estar donde están sus clientes. Por este motivo decidieron estar presentes en las aplicaciones de mensajería más utilizadas por sus clientes como Facebook Messenger. Hacer uso del complemento de casilla de verificación de Facebook Messenger en la página de pago, permite a los usuarios recibir la confirmación de la reserva, la tarjeta de embarque o recibir actualizaciones del estado del vuelo (Marques, 2018).

Por otro lado, los bots de gestión hotelera ayudan a los establecimientos a mejorar la atención al cliente respondiendo a sus dudas sobre el hotel y sus servicios y, además, permiten comprobar la disponibilidad de las habitaciones y realizar reservas.

Delgado (2018) clasifica las dudas de los usuarios respecto a los hoteles en función del momento en el que se encuentran. De este modo, establece tres grupos: dudas antes de ir al hotel, durante la estancia y tras la estancia. En la figura 4.5 aparecen estas tres agrupaciones con una breve descripción y algunos ejemplos de preguntas que el usuario puede formular durante las distintas etapas y que pueden ser resueltas con la incorporación de un chatbot.

CLASIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN	EJEMPLOS
Antes de ir al hotel	Dudas sobre la elección del hotel o dudas que pueden surgir una vez elegido.	¿Tiene parking? ¿En las habitaciones hay secador? ¿Cómo puedo llegar del aeropuerto al hotel?
Durante la estancia	Dudas relacionadas con los servicios del hotel y los horarios de las actividades	¿Cuál es el menú de hoy? ¿Qué actividades hay programadas para los niños esta noche? ¿Hasta qué hora está abierto el comedor?
Tras la estancia	Son las dudas menos frecuentes relacionadas con reclamaciones u olvidos	Me han cobrado dos veces el coste del restaurante Me he olvidado el cargador del móvil en la habitación 128

Figura 4.5. Dudas de los usuarios que pueden resolver los chatbots en hoteles

Fuente: Elaboración propia a partir de Delgado (2018)

Otro aspecto importante que mencionábamos anteriormente es el de la gestión de las reservas. De una forma muy sencilla, mediante preguntas para conocer las necesidades del cliente, el chatbot mostrará las opciones que mejor se adapten a sus intereses y le permitirá acceder directamente a la reserva del alojamiento. En la actualidad plataformas como Stay, HiJiffy o Güelcom ofrecen esta posibilidad a hoteles y alojamientos turísticos.

Güelcom es una startup sevillana que facilita la comunicación entre el hotel y sus huéspedes. Su plataforma de creación de chatbots proporciona a los alojamientos turísticos “un canal de reserva directa, respuestas automáticas e información turística” (123 emprende, 2018).

Según Romero (2019), CEO de Güelcom, en cuestión de minutos esta plataforma online permite crear y gestionar chatbots basados en inteligencia artificial. Los alojamientos que decidan instalar el bot en su página web o en Facebook Messenger, simplemente tendrán que seguir una sencilla configuración en la plataforma para ponerlo en marcha.

Las principales características de esta plataforma son las siguientes (Mirai, 2018):

- Facilidad de configuración. Permite añadir preguntas y respuestas personalizadas según las características de cada alojamiento.
- Ofrece la posibilidad de adjuntar imágenes, enlaces o PDFs para que los usuarios puedan comunicarse de forma más intuitiva.
- Es multilingüe.
- Incorpora aprendizaje automático.
- Admite la conexión con un agente humano cuando no puede resolver una consulta.
- Ofrece reportes mensuales, acceso a estadísticas de uso y a las conversaciones.
- Permite gestionar reservas y disponibilidades.

La figura 4.6 muestra un ejemplo de conversación a través de un chatbot creado con Güelcom.



Figura 4.6. Conversación con un chatbot de Güelcom

Fuente: Güelcom (2019)

4.1.3 Sector educativo

El empleo de las tecnologías de la comunicación y las herramientas virtuales en las aulas no es algo nuevo. De hecho, en los años noventa, los países más desarrollados a nivel tecnológico ya comenzaban a incorporar estas herramientas en sus metodologías de la enseñanza. Surge así lo que denominamos como *e-learning* (Area y Adell, 2009).

Según Cabero (2006), hablamos de *e-learning* cuando nos referimos a “la formación que utiliza la red como tecnología de distribución de la información, sea esta red abierta (Internet) o cerrada (intranet).”

Para Area y Adell (2009), el *e-learning* puede definirse como “una educación o formación ofrecida a individuos que están geográficamente dispersos o separados o que interactúan en tiempos diferidos del docente empleando los recursos informáticos y de telecomunicaciones.”

Por tanto, no es de extrañar que en un sector en el que se intenta acoger con cierta premura las innovaciones y nuevas tecnologías, la incorporación de los sistemas de software conversacionales, en auge desde hace unos años, sea ya una realidad.

Podemos distinguir dos tipos de chatbots en el sector educativo en función de su naturaleza: chatbots sin intencionalidad educativa y chatbots con intencionalidad educativa. Los primeros son los que se incorporan a las tareas docentes administrativas y de apoyo (respuestas a preguntas frecuentes) y los segundos, son aquellos orientados directamente a mejorar la enseñanza y el aprendizaje. Los software con intencionalidad educativa pueden actuar como tutores adaptándose al ritmo y a las necesidades de aprendizaje de cada alumno. También contribuyen a la adquisición de destrezas mediante la presentación de ejercicios y actividades que el chatbot evalúa automáticamente (García, Fuertes-Alpiste y Molas-Castells, 2018).

Atendiendo al párrafo anterior podemos concretar que las utilidades de los agentes conversacionales en el campo de la enseñanza son muy variadas, Diani (2019) destaca cinco:

- **Personalización de la formación.** Cada alumno aprende de forma distinta y poder adaptar los itinerarios formativos a sus necesidades de desarrollo es un elemento que aporta valor al usuario. Gracias al big data es posible recolectar información de diversas fuentes para que el chatbot ofrezca a cada alumno un apoyo personalizado e individualizado.
- **Asistente virtual.** En este aspecto, el chatbot puede actuar para resolver consultas, coordinar tutorías, etcétera.
- **Retroalimentación.** El bot puede ofrecer información al alumno acerca de las tareas que ha realizado, darle consejos y recordarle los objetivos que debe cumplir.
- **Fuente de aprendizaje social.** Además de individualmente, se puede interactuar en grupo a través de los chatbots. Los componentes del grupo podrán intercambiar sus puntos de vista y colaborar entre ellos. Aun así, como comentábamos anteriormente, el chatbot se adaptará al ritmo de cada componente.

- **Encuestas y evaluaciones.** Por su interfaz característica estas herramientas son ideales para realizar sondeos y encuestas.

Un ejemplo de agente con intencionalidad educativa es EconBot, el chatbot diseñado por miembros docentes de la Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED) destinado a formar parte de la asignatura de Economía: Fundamentos Microeconómicos.

Según Tamayo (2018), la motivación para crear este chatbot era poder mantener un canal de apoyo y comunicación con los alumnos que se preparaban la asignatura en verano para presentarse a los exámenes de septiembre. EconBot está disponible en Facebook Messenger. Las razones por las cuales se eligió esta plataforma para su distribución fueron la accesibilidad y el hecho de haber utilizado ya Facebook anteriormente como herramienta de difusión de contenido de la asignatura.

Durante el mes de agosto el funcionamiento de EconBot se basó en (Tamayo, 2018):

- Enviar periódicamente mensajes de apoyo con explicaciones de conceptos e ideas básicas y enlaces de interés.
- Enviar memes, imágenes o gifs relacionados con los conceptos más importantes de la asignatura.
- Cada dos días, enviar actividades para que el alumno las contestara y conociera si estaban bien o mal. El chatbot almacenaba cada respuesta para poder adaptar las siguientes actividades individualmente a cada alumno y reforzar los conocimientos en los que hubieran fallado.

Se sabe que el 30% de los alumnos que podían presentarse al examen de la asignatura en septiembre se unieron a la página de Facebook de EconBot. Sin embargo, no es posible comprobar la eficacia de la herramienta dado el carácter anónimo de los usuarios de EconBot (Tamayo, 2018). La figura 4.7 refleja una conversación con EconBot a través de Facebook Messenger.

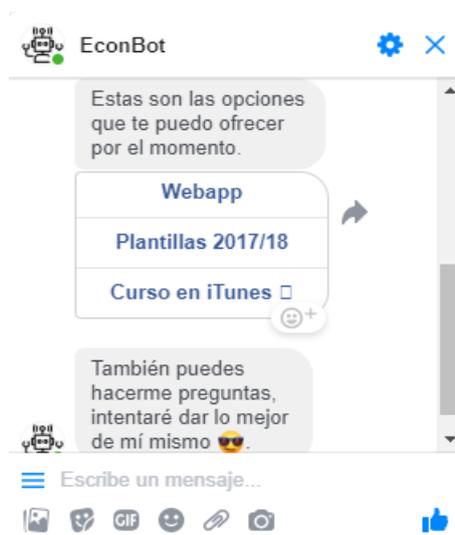


Figura 4.7. Interfaz de la conversación con EconBot

Fuente: Captura de pantalla de EconBot en Facebook Messenger (2019)

Otro ejemplo, esta vez de chatbot sin intenciones educativas, es Genie, el asistente virtual desarrollado por la Deakin University (Victoria, Australia). Este chatbot está disponible las veinticuatro horas del día para resolver las dudas de los alumnos (García, Fuertes-Alpiste y Molas-Castells, 2018).

Gracias a la inteligencia artificial, el procesamiento del lenguaje natural y el aprendizaje automático Genie puede, entre otras cosas, hacer recordatorios sobre fechas de vencimiento, préstamos de la biblioteca, aportar material de aprendizaje y mostrar los horarios de clases (Confalonieri, 2017).

Según Gimeno (2019) y de acuerdo con todo lo mencionado en este apartado, podemos concluir que la aplicación de los bots a la educación trae consigo grandes ventajas como la personalización y adaptación de contenidos, la disponibilidad absoluta, la objetividad en las correcciones y la posibilidad de almacenar los datos de las respuestas para mejorar y reconducir los planes educativos.

4.1.4 Sector salud

En el sector sanitario, un sector donde se pone en juego la vida de las personas, es normal que exista un cierto recelo a la incorporación de bots y a delegar en ellos determinadas cuestiones. Sin embargo identificar adecuadamente los ámbitos donde los bots pueden actuar puede reducir considerablemente las cargas de trabajo del personal humano (automatizando las tareas más repetitivas) y permitir a los servicios sanitarios ofrecer una mejor atención con menos recursos (Velas, 2018). La aplicación de las tecnologías de la información y la comunicación al sector salud para mejorar las relaciones ciudadano-médico, médico-médico y médico-gestor se conoce como eHealth, eSauld o salud electrónica (Sandetel, 2011).

Iyer (2017) diferencia entre chatbots para pacientes y chatbots para médicos y personal médico.

- **Chatbots para pacientes.** Como ya hemos nombrado en otras ocasiones, una de las principales características de los chatbots es su disponibilidad durante las veinticuatro horas del día. En el contexto del sector de la salud, esto posibilita mantener un apoyo sanitario continuado. De esta manera, el chatbot puede dar consejos sobre medicamentos a los pacientes, prescribir recetas, entregar resultados de pruebas o programar citas.
- **Chatbots para médicos y personal médico.** En muchas ocasiones, la gran afluencia de enfermos a los centros médicos dificulta a los doctores brindar la atención y servicio personalizados que se espera de ellos. Un agente diseñado para manejar la atención médica de seguimiento puede traer consigo una reducción del ratio de reingreso al hospital e importantes beneficios para la organización y, como consecuencia, para los pacientes. El médico puede consultar al chatbot la información más reciente sobre los resultados del paciente, los tratamientos que sigue, la medicación, etcétera. Esto contribuiría a mejorar la productividad y la eficiencia en las consultas.

Un ejemplo de chatbot que se aplica a la industria de eHealth es Rosa, la asistente virtual de la clínica Humana, especializada en el cuidado de enfermos crónicos.

Rius (2018) comenta que este chatbot basado en soluciones de inteligencia artificial actúa como una enfermera a domicilio. Pregunta diariamente a los pacientes cómo están, cuáles sus síntomas y si tienen alguna duda con el tratamiento o medicación. En el caso de que fuera necesario, también existe la posibilidad de poner al paciente en contacto con su médico.

Este asistente, además de mejorar el trato con el paciente, ha conseguido que cuatro aseguradoras que trabajan con la clínica Humana ahorren más de un millón de euros en un año por evitar ingresos hospitalarios innecesarios y ha liberado de cargas de trabajo a médicos y personal sanitario (De Palos, 2018).

Otro ejemplo lo encontramos en Billy Farmabot, un bot farmacéutico. Gracias a este chatbot cualquier persona puede consultar el prospecto de más de veinte mil medicamentos a través de las aplicaciones de mensajería más utilizadas como son WhatsApp, Telegram y Facebook Messenger. Su funcionamiento es muy simple, solo hay que decirle al bot el medicamento que queremos consultar y responder a las siguientes cuestiones que nos hará para concretar el tipo y formato exactos del medicamento (Planeta Chatbot, 2017). En la figura 4.8 podemos ver distintas consultas realizadas a Billy Farmabot a través de WhatsApp, Telegram y Facebook Messenger.



Figura 4.8. Billy Farmabot en WhatsApp, Telegram y Facebook Messenger

Fuente: Captura de pantalla de billyfarmabot.com (2019)

Un estudio de Juniper Research (2017) predice que en 2022 la tasa de éxito de las interacciones con bots en el sector salud superará el 75% (frente al 12% en 2017). Por tanto, teniendo como referencia la información aportada en este capítulo, podemos intuir que la tecnología de los chatbots, aunque aún no esté muy desarrollada en el sector salud, tiene un amplio potencial.

4.2 UTILIDADES EN LA GESTIÓN EMPRESARIAL

En este capítulo, dedicaremos también un apartado al área de la gestión empresarial. A pesar de no considerarse como un sector más, dentro del ámbito empresarial es uno de los campos con mayor potencial para introducir bots y herramientas de inteligencia artificial. Como veremos a continuación, la utilización bots y chatbots en los procesos internos de una empresa puede significar un importante ahorro de costes y recursos y una mejora considerable de la eficiencia (Gallego, 2017). Nos centraremos en analizar estos beneficios en los departamentos de recursos humanos y marketing.

4.2.1 Área de recursos humanos

El departamento de recursos humanos es un área fundamental en el ecosistema de cualquier negocio. Esta dimensión de la empresa presenta una amplia capacidad para la incorporación de bots. Muchas tareas relacionadas con este entorno aún mantienen un alto nivel de burocracia, tienden a ser repetitivas e incluso tediosas. Según Min (2019), los gerentes de recursos humanos afirman perder una media de catorce horas semanales en completar tareas manualmente que podrían automatizarse.

En este contexto, la incorporación de los bots para agilizar los procesos de recursos humanos se perfila como una buena alternativa, especialmente en las tareas de reclutamiento y captación de talento y en la comunicación interna de la empresa (Durán, 2018). El objetivo a la hora de introducir estas herramientas digitales es mejorar la eficiencia del equipo de recursos humanos, evitando que malgasten tiempo en tareas que se podrían automatizar y contribuyendo a que se centren en tareas cualitativas y en conocer realmente las capacidades de los candidatos (Randstad, 2018).

- **Reclutamiento**

En el proceso de reclutamiento de una empresa, desde la recogida de currículums hasta la selección final del candidato, hay una serie de etapas necesarias para determinar el perfil que mejor se adapta a la empresa. Esto puede ocasionar que los trámites se alarguen mucho en el tiempo e, incluso, provocar la insatisfacción de los empleados responsables y de los candidatos al puesto (Durán, 2018). Sin embargo, actividades como la de seleccionar un primer grupo de candidatos es algo que ya se puede delegar en alguno de los bots conversacionales disponibles en el mercado (Randstad, 2018).

En esta ocasión, los chatbots se especializan en determinar a través de una serie de preguntas si un solicitante se ajusta al perfil que busca la empresa o no. Algunos ejemplos son Arnie de W3, o Mya de FirstJob.

Arnie es un “bot capaz de interactuar directamente con los candidatos y clasificarlos según sus capacidades” de forma que los responsables de recursos humanos puedan centrarse en entrevistar a aquellos que realmente cumplan con los requisitos que buscan para un determinado puesto (W3, 2017).

Mya es un asistente virtual que interactúa con los candidatos “haciéndoles preguntas contextuales relacionadas con los requisitos de trabajo” y los guía en las distintas fases del proceso de selección con comentarios y sugerencias. De esta forma se pretende que la eficiencia del reclutamiento mejore un 38% (Accenture, 2017). En la figura 4.9 podemos ver dos ejemplos de conversaciones en las que Mya trata de determinar si el candidato se ajusta al puesto. En la primera pregunta al candidato acerca de lo que espera del puesto de trabajo y en la segunda sobre las habilidades que tiene.

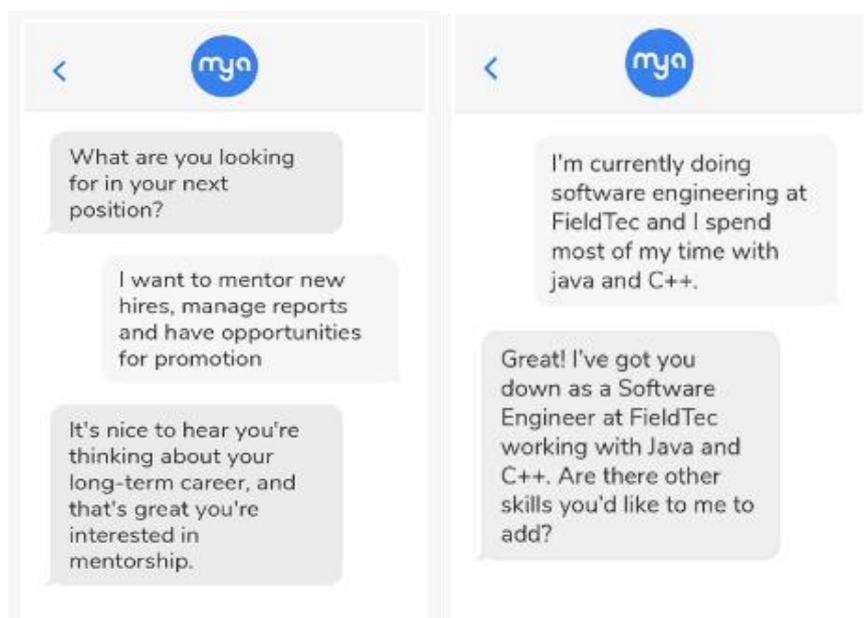


Figura 4.9. Muestra de dos conversaciones del bot Mya

Fuente: Captura de pantalla de mya.com (2019)

El uso de estos chatbots, además de reportar un beneficio a la organización, permite mejorar la experiencia del candidato (Randstad, 2018). Durán (2018) cita una encuesta realizada por Career Builder (2017), donde se expone que el 58% de la personas en búsqueda de empleo tienen una mala impresión de la firma si esta no les contacta de forma inmediata, ya sea para bien o para mal.

- **Comunicación interna**

En el aspecto de la comunicación interna, especialmente en empresas con un gran volumen de empleados, la tarea de organizar los equipos puede ser algo muy laborioso. Bots como Nikabot o Standup Bot han salido al mercado para colaborar con este cometido ayudando a registrar lo que está haciendo cada miembro del equipo y haciendo que esta información sea accesible para las personas que la requieran (Patel, 2019).

Nikabot funciona a través de la plataforma Slack. Cada día pregunta a los empleados en qué están trabajando y cuánto tiempo dedican a cada una de sus tareas. Todos estos datos se trasladan en un informe detallado al responsable del equipo quien

podrá supervisar el trabajo de sus empleados, tomar decisiones más informadas y estimar una mejor planificación (Nikabot, 2018).

De igual forma, Standup bot consigue sincronizar los equipos ahorrando tiempo a los directivos. Este bot (que también está presente en Slack) puede conocer en qué tarea se enfoca cada miembro del equipo y qué obstáculos está teniendo. Después recoge toda esta información, la organiza y la envía en un informe (véase la figura 4.10). De esta manera, los responsables pueden mantenerse informados de la consecución de objetivos, eliminar los obstáculos y volver a reorganizar el equipo (Standup Bot, 2018).

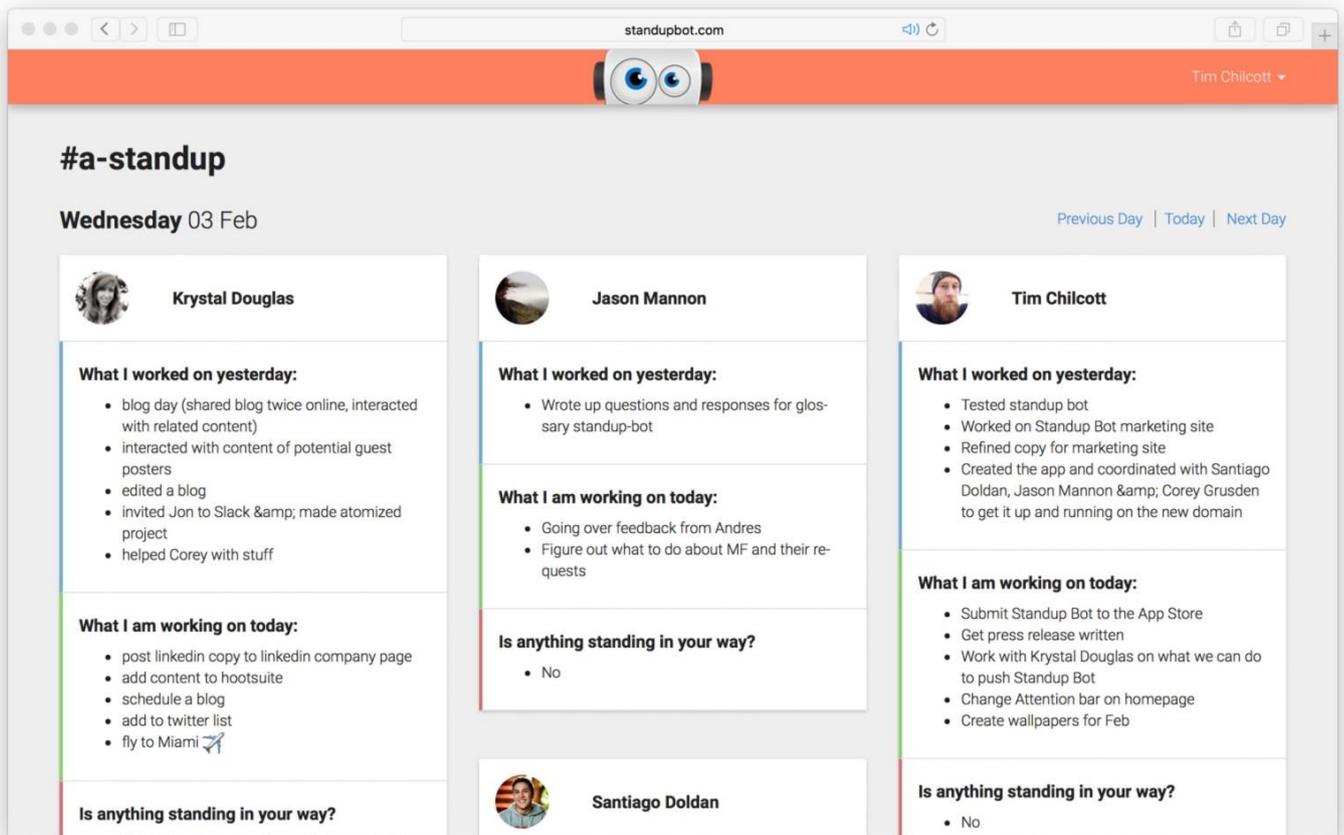


Figura 4.10. Informe elaborado por Standup Bot

Fuente: Chilcott (2016)

4.2.2 Área de marketing

El marketing, una disciplina que ha ido cobrando un importante valor en las organizaciones durante los últimos años, ofrece amplias posibilidades para implementar bots en sus estrategias, y más aún, en su rama digital.

Y es que cuando hablamos de marketing, “la automatización es una poderosa herramienta que te permite hacer más en menos tiempo” (Patel, 2019). Por ello, a continuación analizaremos cómo los bots pueden automatizar procesos en la atención al cliente y el comercio electrónico.

- **Atención al cliente**

Uno de los principios del marketing es la satisfacción de usuarios y consumidores y para ello la atención al cliente es fundamental. Gracias al desarrollo de la inteligencia artificial, cada vez más profesionales del marketing optan por bots para mejorar su conexión con los clientes y ofrecer algo digitalmente distintivo (Pasquarelli y Wohl, 2017).

Según una encuesta realizada por LivePerson (2017) a consumidores de América del norte, Europa, Asia y Oceanía, el 52% de los consumidores globales no estarían dispuestos a esperar más de dos minutos para hablar con un agente de atención al cliente. Dado que el servicio rápido es una prioridad para los consumidores, cada vez son más empresas las que optan por incluir bots en sus estrategias de atención al cliente. De acuerdo con una investigación de Deloitte (2017), el 33% de los centros de atención al cliente encuestados pensaban invertir en procesos de automatización y robótica entre 2018 y 2019. Según Gartner (2018), en 2020 la cuarta parte de las operaciones de atención al cliente se llevarán a cabo a través de asistentes virtuales.

Los chatbots son una herramienta perfecta para cubrir estas necesidades. Además de facilitar una atención constante a los clientes, permiten ofrecer un servicio personalizado, reducir costes y recoger información de valor acerca del comportamiento de nuestros consumidores (Aragón, 2017).

La inteligencia artificial y los sistemas de aprendizaje que caracterizan a los software conversacionales hacen posible que a medida que tiene más interacciones con los clientes, el chatbot aprenda más (Reddy, 2017). De esta forma podremos recoger datos sobre las preferencias de nuestros clientes y adaptar así nuestros servicios, generando la experiencia personalizada que tanto valora el consumidor. Un estudio de Adlucent, publicado por Pauzer (2016), revela que el 71% de los consumidores prefieren anuncios personalizados y el 44% estaría dispuesto a proporcionar su nombre, dirección, correo electrónico y preferencias de productos para obtenerlos.

Una cuestión importante a tener en cuenta en este aspecto es que el chatbot debe tener una apariencia lo más humana posible. Cerca de la mitad de los encuestados en Europa y Asia por LivePerson (2017) consideran importante que el chatbot tenga un nombre y una personalidad amigable.

Desde la perspectiva de reducción de costes, el uso de los chatbots sirve para liberar a los empleados de cargas de trabajo rutinario aumentando así su productividad en otras tareas (Pazos, 2018).

Un buen ejemplo de la aplicación de chatbots al servicio de atención al cliente es el bot de la aerolínea KLM Royal Dutch Airlines del que hablábamos en el apartado 4.1.2.

Otros ejemplos de asistentes virtuales en el servicio de atención al cliente son Nikko de Movistar o Amanda de Amadeus Selling Platform. El primero consiguió reducir los costes de atención al cliente en un 30% y el segundo logró una retención de clientes del 70% frente a los servicios tradicionales (Aivo, 2019).

En definitiva, los chatbots se postulan como una alternativa muy interesante para la mejora del rendimiento y la reducción de costes en los servicios de atención al cliente (SaleSupply, 2018). A continuación se muestra, en la figura 4.11, un resumen de las principales ventajas asociadas a su uso en este terreno.

Disponibilidad inmediata e ilimitada	Eficacia, flexibilidad y personalización
Los chatbots pueden atender las consultas de los clientes durante las 24 horas del día, los 365 días del año.	Pueden seleccionar contenidos y ofrecerlos de forma personalizada para una atención individualizada. En el caso de que no puedan resolver una duda, te dirigirá a un agente humano.
Análisis de comportamiento	Bajo coste
Analizan las necesidades del cliente y sus intereses. También permiten conocer los puntos débiles del servicio.	Optimizan la relación con el cliente y reducen costes operativos, de mano de obra y de tiempo.

Figura 4.11. Ventajas de un chatbot en atención al cliente

Fuente: *Elaboración propia a partir de SaleSupply (2018)*

- **Comercio electrónico**

Con un planteamiento muy similar al de la atención al cliente se nos presenta el e-commerce o comercio electrónico. La diferencia, en este caso, es que la comunicación con el cliente no tiene como principal objetivo resolver dudas genéricas de forma aislada sino que pretende guiar a un cliente potencial hasta la conversión final. No obstante, ambos conceptos están muy relacionados y se complementan entre sí.

Ya hemos visto anteriormente que los chatbots son herramientas aplicables a distintas tareas y en el caso del comercio electrónico vuelven a convertirse en un elemento

relevante. Dentro de este marco, la introducción de los chatbots deriva en la aparición de un nuevo término, el comercio conversacional.

El comercio conversacional, según Messina (2016), consiste en la incorporación de chats, mensajería u otras interfaces de lenguaje natural en el contexto de la comunicación bidireccional, para posibilitar la interacción entre personas, marcas o servicios y robots.

Para Shi (2019), el comercio conversacional se basa en la mensajería con los consumidores para permitirles realizar compras a través de plataformas como Facebook Messenger o Google Assistant. Además añade que el comercio conversacional abre un nuevo canal para las empresas donde se prioriza la comodidad y la personalización en un mundo donde los consumidores demandan respuestas inmediatas y recomendaciones a medida.

Hoy en día, los sitios web de comercio electrónico contienen una amplia variedad de productos clasificados en distintas categorías, lo que se traduce en una compleja base de datos que puede dificultar la búsqueda de un producto concreto por un visitante de la web. Las herramientas de búsqueda utilizan la concordancia y las palabras clave para ofrecer el mejor resultado al usuario, sin embargo, en algunas ocasiones puede que el resultado no sea el deseado por la falta de precisión o ambigüedad de los términos introducidos. Los chatbots pueden abordar el problema anterior ofreciendo una forma de interacción más intuitiva con el sitio web, interactuando con el usuario y recomendando los productos que mejor se adapten a sus preferencias (Gupta et al., 2015).

Además, los agentes conversacionales también tienen cabida en la planificación de embudos de conversión, es decir, el conjunto de fases que tiene que completar un visitante de nuestra web hasta alcanzar un objetivo determinado (InboundCycle, 2019). Tomás (2019) expone cuatro ventajas principales de aplicar chatbots en estrategias de inbound marketing (conjunto de técnicas orientadas a atraer clientes potenciales y educarlos o madurarlos hasta convertirlos en clientes aportándoles valor) frente a las herramientas tradicionales como el correo electrónico.

La primera de ellas es un **trato más personalizado**. El hecho de que utilicemos aplicaciones de mensajería (que normalmente usamos para comunicarnos con nuestros amigos y conocidos) y la posibilidad de otorgar personalidad al chatbot hacen que muchos usuarios tengan la sensación de estar conversando con un asistente humano.

La segunda es la **mejora del engagement**. Un estudio de HubSpot (2018) revela que la tasa de respuesta a un chatbot es mayor que la del correo electrónico. En términos numéricos (tomando como ejemplo chatbots alojados en la plataforma de Facebook Messenger), la tasa de apertura se sitúa en el 80% para los mensajes de Facebook Messenger y en el 30% para los de correo electrónico, y las tasas de click en un 13% y 2.1% respectivamente.

La tercera ventaja es la **inmediatez**. El tiempo de respuesta a un chatbot es mucho menor, los mensajes se leen al momento.

Y como última ventaja se encuentra la **interactividad**. El chatbot ofrece más posibilidades de interacción y hace posible mantener una conversación en directo entre la marca y el usuario.

Coincidimos con Belton (2018) al considerar que los chatbots pueden ser aplicados a las cuatro fases de un embudo de conversión: conciencia, interés, decisión y acción.

- **Conciencia.** Es la primera fase del embudo de conversión que comienza cuando el cliente tiene el primer contacto con el producto o la marca y conoce su existencia. Esta toma de conciencia puede darse a través de distintos canales de comunicación (televisión, prensa, correo electrónico...). Los bots pueden ser programados para esperar un cierto tiempo antes de interactuar con el cliente y que dicha interacción se haga de forma personalizada. Para ello se utilizarán los datos de las páginas o productos que ha visitado y sus preferencias (Belton, 2018).

Crear una relación con el cliente potencial es de vital importancia para guiarlo a lo largo del embudo y esto es algo que conseguimos con los chatbots al iniciar una conversación y al hacer que el cliente se involucre con la marca (ChatCompose, 2018).

- **Interés.** Si el cliente potencial demanda información adicional o muestra interés por el producto o servicio ofrecido, comienza la segunda fase. En este punto es muy importante la atención al cliente que veíamos anteriormente. Aquí, la disponibilidad y la inmediatez de respuesta serán claves para que el cliente potencial mantenga su interés y esto repercuta de forma positiva a su decisión de compra (Belton, 2018).

- **Decisión.** En esta fase el cliente potencial decide si realizará la compra o no. Los chatbots, basándose en los datos recopilados de conversaciones anteriores y en las preguntas más frecuentes, analizan las necesidades del usuario y le envían información adicional relacionada para ayudarlo a tomar la decisión de compra (ChatCompose, 2018).

Esta recolección de datos permite a los bots clasificar a los clientes potenciales, identificando a aquellos que tienen mayores probabilidades de conversión. Esta información es muy valiosa para que el equipo de marketing pueda orientar sus recursos a los clientes potenciales con verdadero interés en la marca (Belton, 2018).

- **Acción.** La fase final del embudo culmina con la compra del producto. Llegados a este punto, la compra se puede realizar directamente a través del bot o se puede derivar a un agente humano (ChatCompose, 2018).

La figura 4.12 representa las distintas tareas de un chatbot a lo largo del embudo de conversión.

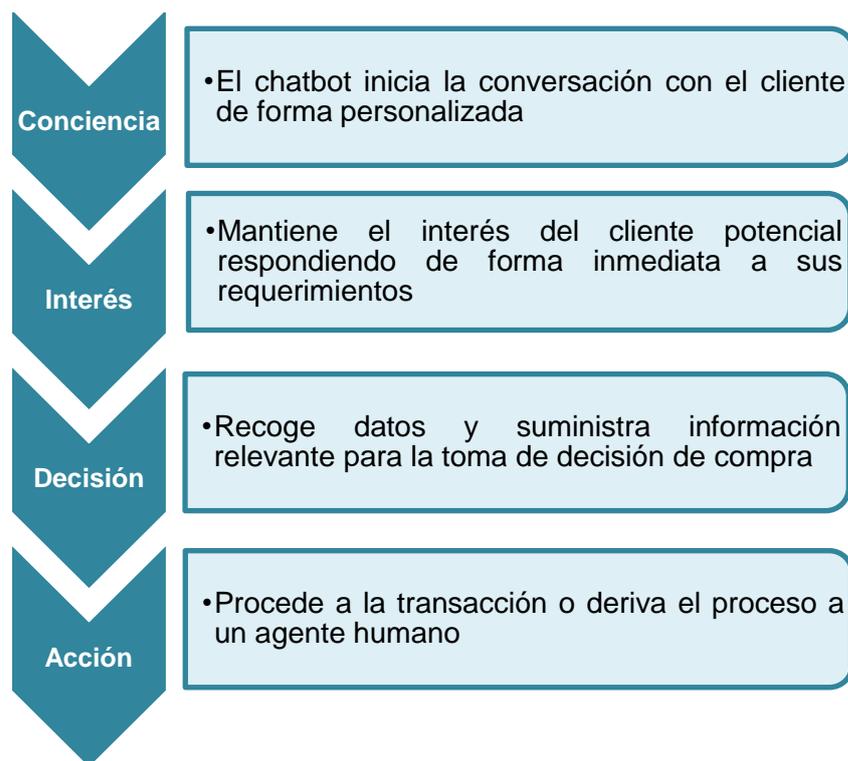


Figura 4.12. Tareas de un chatbot en el embudo de conversión

Fuente: Elaboración propia a partir de Belton (2018) y ChatCompose (2018)

Aunque en la descripción de las fases del embudo de conversión nos hemos referido a la compra como el objetivo del mismo, esto no tiene por qué ser así. La suscripción a un boletín de noticias, completar un formulario o descargar un catálogo pueden ser objetivos finales de conversión de un embudo.

A continuación exponemos dos casos concretos donde la correcta implantación de un agente conversacional ha sido de gran utilidad para el negocio. El primero es el caso de Hawkers, la compañía española de moda y accesorios.

El asistente virtual de Hawkers se encuentra operativo en Twitter y su misión es atender a los clientes de una forma ágil y cercana. A partir de un mensaje directo por la red social de microblogs, el bot se pone a disposición del usuario. Podemos ver su interfaz en la figura 4.13. Permite ver el catálogo, ayudar a encontrar el modelo ideal, conocer los precios y llegar a la compra (Elósegui, 2017).



Figura 4.13. Chatbot de Hawkers en Twitter

Fuente: Elósegui (2017)

El segundo caso es el de 1-800 Flowers, una empresa estadounidense de reparto de regalos florales y alimentarios para ocasiones especiales (Faggella, 2019).

1-800 Flowers lanzó en mayo de 2016 un asistente virtual para ayudar a los consumidores a buscar y realizar su pedido. Apodado GWYN (*Gifts When You Need*), este chatbot ayuda los clientes a encontrar el producto que están buscando, seleccionarlo y comprarlo, todo a través de la interfaz conversacional (Quenqua, 2016). El sistema de inteligencia artificial de GWYN le permite volverse más “inteligente” a medida que interactúa con más clientes y así es capaz de ofrecer un servicio más personalizado (Faggella, 2019).

Los resultados de la introducción de GWYN ya eran visibles pocos meses después de su lanzamiento. En junio de 2016, el 70% de los clientes que hacían pedidos a través del chatbot eran nuevos, lo que implica que este canal le permitió llegar a un público mucho más amplio (CBInsights, 2016).

En el primer trimestre fiscal de 2017 consiguieron incrementar sus ingresos en un 6.3% alcanzando los 165.8 millones de dólares, con un sólido crecimiento del comercio electrónico motivado por iniciativas como GWYN (1-800 Flowers, 2016).

Según Faggella (2019), la clave para fomentar las compras a través de un chatbot es crear un sistema que pueda ponerse en la mente del consumidor mediante la recopilación de información. De esta forma aportará valor al usuario, personalizando su experiencia y ofreciendo los productos que mejor se adapten a sus intereses.

Otros ejemplos de empresas que también incluyen ya chatbots en sus estrategias de comercio electrónico son H&M, Taco Bell o Sephora (CBInsights, 2016).

La figura 4.14 incluye un resumen de las principales aplicaciones de los bots en la empresa que hemos analizado a lo largo de este capítulo.

ÁMBITO	APLICACIONES	EJEMPLOS
Sector financiero	<ul style="list-style-type: none"> • Inversiones • Asistencia 	Popcoin, Indexa Capital, Gina, BBVA chatbot
Sector turístico	<ul style="list-style-type: none"> • Planificación de viajes • Atención a los huéspedes • Gestión de reservas 	KLM, Destinia, Güelcom, Stay, HiJiffy
Sector educativo	<ul style="list-style-type: none"> • Tareas docentes administrativas • Apoyo al alumnado • Refuerzo de conocimientos 	EconBot, Genie
Sector salud	<ul style="list-style-type: none"> • Apoyo sanitario • Seguimiento médico 	Rosa, Billy Farmabot
Gestión empresarial	<ul style="list-style-type: none"> • Marketing • Comercio electrónico • Recursos humanos 	Arnie, Mya, Nikabot, GWYN, Hawkers

Figura 4.14. Utilidad de los bots en la empresa

Fuente: Elaboración propia a partir de Llado (2016), Puschmann (2017), Iyer (2017), Planeta Chatbot (2017), W3 (2017), Accenture (2017), Elósegui (2017), BBVA (2018), ImaginBank (2018), Delgado (2018), García, Fuertes-Alpiste y Molas-Castells (2018), Tamayo (2018), Rius (2018), Durán (2018), Belton (2018), Varo (2019), Redondo (2019), Destinia (2019), KLM (2019), Romero (2019), Faggella (2019) y Patel (2019)

5. CONCLUSIÓN

Llegados a este punto recapitularemos acerca de todo lo desarrollado a lo largo del trabajo y sintetizaremos las principales aportaciones realizadas para demostrar el cumplimiento de los objetivos planteados en el apartado 1.2.

El primer objetivo que nos proponíamos era el de comprender qué es un bot, de qué forma se pueden clasificar y cómo funcionan. Con la información aportada podemos concluir que los bots son programas informáticos operativos en Internet, que son entrenados por un conjunto de reglas para que actúen de forma autónoma y ofrezcan un servicio. En cuanto a su clasificación y funcionamiento decíamos que, en función de las variables que decidamos escoger para su segmentación, podemos agruparlos de distintas maneras. Podemos distinguir así entre bots buenos y malos (en función de su uso), entre bots transaccionales, informativos, de productividad, generalistas y colaborativos (en función de su propósito), entre bots que emplean el procesamiento del lenguaje natural y los que usan un lenguaje específico (en función de su modelo de interacción), entre bots que requieren un comando para iniciar la conversación o los que lo hacen de forma predeterminada (en función del tipo de interacción) y entre aquellos con distintos niveles de adaptación, razonamiento y autonomía (en función de su inteligencia). De entre todos ellos hemos destacado y otorgado una especial relevancia a los chatbots, aquellos que incluíamos dentro del grupo de bots buenos, y sobre los que hemos establecido nuestro segundo objetivo.

Por tanto, el segundo objetivo consistía en analizar de forma detallada el caso específico de los chatbots, conocer sus características, su funcionamiento y algunas plataformas para su creación sin necesidad de programar. Con este trabajo hemos conseguido determinar que los chatbots o agentes conversacionales son programas informáticos, capaces de reconocer el lenguaje natural y de mantener una conversación con un usuario para resolver alguna consulta. Además, hemos conocido que su funcionamiento gira en torno a tres pilares básicos: la inteligencia artificial, el procesamiento del lenguaje natural y el aprendizaje automático. Desde su invención, a principios de los años sesenta, han experimentado una evolución tanto en términos de interacción (de usar solo texto a poder comunicarse a través de imágenes y voz) como en términos de utilidad (de ser un mero entretenimiento a servir de apoyo a las tareas humanas). Y para completar este objetivo, afirmábamos que no es necesario manejar códigos ni saber programar para poner en marcha un programa informático de este tipo. Hemos visto que plataformas como Chatfuel y Dialogflow ofrecen la posibilidad de crearlos en pocos minutos.

El último objetivo señalado se basaba en identificar las oportunidades de desarrollo para los bots en la empresa y los beneficios que reportan. En el capítulo cuatro logramos cumplir con este objetivo. Así, hemos expresado que las principales ventajas asociadas con los bots en el ámbito de la gestión empresarial están relacionadas con las áreas de marketing, comercio electrónico y recursos humanos. Los sectores económicos con mayor presencia de agentes conversacionales son el sector turístico, el sector salud, el sector financiero y el sector educativo. Destaca que, a pesar de que en cada sector los bots estén orientados a una temática concreta, en todos la principal razón de uso es mantener el contacto continuo con el cliente, siguiendo la máxima de

marketing de buscar siempre su satisfacción. Este aspecto es especialmente relevante en una época donde los consumidores tienen un exceso de información y están saturados de ofertas masivas. Poder ofrecer un trato personalizado y una atención individualizada a nuestros clientes puede ser clave para el desarrollo de nuestro negocio y una forma efectiva de conseguir lo que tanto buscamos, diferenciarnos de la competencia. Por ello, considero que son herramientas con un amplio potencial empresarial, que aún están en desarrollo, pero que serán decisivas para las empresas en pocos años.

Se podría hablar mucho más sobre las aplicaciones de los bots en otros sectores, añadir otras utilidades o mostrar con detenimiento más herramientas de creación. Sin embargo, la posibilidad de añadir más información queda limitada por la existencia de un número máximo de páginas en trabajos de este tipo. Por ello, se ha intentado ajustar el contenido a los márgenes establecidos.

Según el artículo 7 del anexo del BOUS número 1 del 18 de enero de 2010, la realización del Trabajo Fin de Grado deberá permitir al alumno adquirir una serie de competencias. A título personal, yo considero que me ha permitido mejorar la habilidad lingüística y expresiva, hacer un uso crítico de las TIC, potenciar mi capacidad analítica y de investigación y me ha permitido ampliar conocimientos sobre aspectos del marketing y la empresa.

BIBLIOGRAFÍA

123 emprende (2018). Güelcom, chatbots para hoteles y alojamientos turísticos. Recuperado de: <https://www.123emprende.com/emprendimiento/g-elcom-chatbots-para-hoteles-y-alojamientos-turisticos> [19/05/2019]

1-800 Flowers (2016). 1-800-FLOWERS.COM, INC. Reports Results for its Fiscal 2017 First Quarter. Recuperado de: <https://investor.1800flowers.com/investors/news-and-events/press-releases/2016/11-02-2016-110125407> [10/05/2019]

Abdul-Kader S.A. & Woods, J. (2015). Survey on chatbot design techniques in speech conversation systems. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 6, (7), pp. 72-80. Recuperado de: http://repository.essex.ac.uk/21238/1/Paper_12-Survey_on_Chatbot_Design_Techniques_in_Speech_Conversation_Systems.pdf [30/03/2019]

Accenture (2017). At your service: embracing the disruptive power of chatbots. Recuperado de: <https://www.accenture.com/ar-es/insight-at-your-service> [06/05/2019]

Accenture (2018). Chatbots are here to stay. So what are you waiting for? Recuperado de: https://www.accenture.com/t20180509T102140Z_w_us-en/acnmedia/PDF-77/Accenture-Research-Conversational-AI-Platforms.pdf [15/05/2019]

Adkoli, V. R. (2018). Developers - Insight: chatbots: conducting intelligent conversations with customers. *Open Source for You*. Recuperado de: <https://search.proquest.com/docview/2157901599/6023033E4D3547D6PQ/9?accountid=14744> [16/04/2019]

AI Business (2018). KLM: los chatbots son el futuro del soporte al cliente. Recuperado de: <https://aibusiness.com/chatbots-klm-interview/> [07/05/2019]

Aivo (2019). Amadeus logra una retención del 70% en los servicios automáticos frente a los tradicionales junto a AgentBot. Recuperado de: <https://aivo.co/clientes/amadeus/> [08/05/2019]

Aivo (2019). Movistar reduce los costos de Atención al Cliente en canales digitales en más de un 30 % con AgentBot. Recuperado de: <https://aivo.co/clientes/movistar/> [08/05/2019]

Allison, D. (2011). Chatbots in the Library: is it time? *University of Nebraska-Lincoln*. Recuperado de: <http://digitalcommons.unl.edu/libraryscience/280/> [1/04/2019]

Aragón, R. (2017). 7 ventajas del uso de chatbots en la atención al cliente en eCommerce. *Marketing4eCommerce*. Recuperado de: <https://marketing4ecommerce.net/ventajas-uso-chatbots-atencion-cliente-ecommerce/> [07/05/2019]

Area, M. y Adell, J. (2009): eLearning: Enseñar y aprender en espacios virtuales. En J. De Pablos (Coord), *Tecnología Educativa. La formación del profesorado en la era de*

Internet. Aljibe, Málaga, pp. 391-424. Recuperado de: <http://andremalraux.edu.pe/wpblog/wp-content/uploads/2016/10/eLearning.pdf> [19/05/2019]

Asociación Europea de Industrias de Ingeniería. (2019). Definition of Robot (industrial and service) according to ISO-Standard 8373:2012. Recuperado de: <https://www.eunited.net/robotics/market/introduction/index.html> [11/03/2019]

BBVA (2018). 'Chatbots' y 'machine learning': descubre la nueva banca. Recuperado de: <https://www.bbva.com/es/bbva-broker-un-modelo-de-seguros-que-traspasa-fronteras/> [05/05/2019]

Belton, A. (2018). How Chatbots Fit into the Sales Funnel. *Clustaar Bot Platform*. Recuperado de: <https://clustaar.com/blog/how-chatbots-fit-into-the-sales-funnel/> [10/05/2019]

Billy Farmabot (2019). Recuperado de: <https://www.billyfarmabot.com/> [23/05/2019]

Borthwick, J. (2017). Listening to bots. *Medium*. Recuperado de: <https://render.betaworks.com/listening-to-bots-1b22688160c> [15/03/2019]

Botnerds. (2019). Types of Bots: An Overview. Recuperado de: <http://botnerds.com/types-of-bots/> [17/03/2019]

Bradesko, L., & Mladenic, D. (2012). A Survey of Chabot Systems through a Loebner Prize Competition. Recuperado de: <https://www.semanticscholar.org/paper/A-Survey-of-Chabot-Systems-through-a-Loebner-Prize-Bradesko-Mladenic/94471160f13e9771df3199b3684e085729110428#extracted> [30/03/2019]

Button, K. (2016). The future of investing? *CFO Magazine*. Recuperado de: <http://www.cfo.com/applications/2016/08/future-investing/> [01/05/2019]

Caballero, A. (2018). Llega la cuarta revolución industrial. *Impulso digital, El Mundo*. Recuperado de: <http://www.impulsodigital.elmundo.es/economia-digital/llega-la-cuarta-revolucion-industrial> [03/05/2019]

Cabero, J. (2006). Bases pedagógicas del *e-learning*. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, 3 (1), p. 2. Recuperado de: <https://ddd.uab.cat/record/20016> [19/05/2019]

Campuzano, V. (2017). Dialogflow: la herramienta de Google para crear chatbots – Guía 2018. *Víctor Campuzano*. Recuperado de: <https://vicampuzano.com/dialogflow/> [01/06/2019]

CBInsights (2016). 51 Corporate Chatbots Across Industries Including Travel, Media, Retail, And Insurance. Recuperado de: <https://www.cbinsights.com/research/corporate-chatbots-innovation/#CPG> [10/05/2019]

Cerdas, D. (2017). Evolución de los Chatbots. *Planeta Chatbot*. Recuperado de: <https://planetachatbot.com/evoluci%C3%B3n-de-los-chatbots-48ff7d670201> [1/03/2019]

- Cerdas, D. (2017). Historia de la Inteligencia artificial relacionada con los Chatbots. *Plantea Chatbot*. Recuperado de: <https://planetachatbot.com/historia-de-la-inteligencia-artificial-relacionada-con-los-chatbots-41a6cda22906> [31/03/2019]
- Charlán, J. (2018). Qué es un chatbot y para qué sirve. *Economía Digital (ESIC)*. Recuperado de: <https://www.esic.edu/rethink/2018/08/04/que-es-un-chatbot-y-para-que-sirve/> [30/03/2019]
- Chatbots.org. (2019). Recuperado de: <https://www.chatbots.org/> [01/06/2019]
- ChatBottle.co. (2019). Recuperado de: <https://chatbottle.co/> [01/06/2019]
- ChatCompose (2018). Chatbots para Ventas: Cómo pueden ayudarte. Recuperado de: <https://www.chatcompose.com/chatbot-ventas.html> [10/05/2019]
- Chilcott, T. (2016). Standup Bot. Medium. Recuperado de: <https://blog.sofetch.io/standup-bot-62cb82013f18> [24/05/2019]
- Chung, H., Park, J. & Lee, S. (2017). Digital forensic approaches for Amazon Alexa ecosystem. *Digital Investigation*, 22 (suplemento), pp. S15-S25. Recuperado de DOI: <https://doi.org/10.1016/j.diin.2017.06.010> [04/05/2019]
- Cobos, J.C. (2013). Integración de un chatbot como habilidad de un robot social con gestor de diálogos. [Tesis de Máster]. Universidad Carlos III, España. Recuperado de: <http://repositorio.educacionsuperior.gob.ec/handle/28000/1201> [30/03/2019]
- Confalonieri, W. (31 de julio de 2017). Deakin Genie. [Archivo de vídeo]. Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=zsRPuU53E74&feature=youtu.be> [20/05/2019]
- Cortés, A. (2011). Diferencias entre bots, robots y programas (informáticos). *Bioblogía*. Recuperado de: <http://biobloguer.blogspot.com/2011/10/diferencias-entre-bots-robots-y.html> [07/03/2019]
- Cossío, A. (2018). Bots, Machine Learning, Servicios Cognitivos Realidad y perspectivas de la Inteligencia Artificial en España, 2018. PwC. Recuperado de: <https://www.pwc.es/es/publicaciones/tecnologia/assets/pwc-ia-en-espana-2018.pdf> [30/03/2019]
- Cramer, M. L. (2013). Ad revenue is under attack: Beware the bots. *EContent*, 36 (6), pp 6-7,10. Recuperado de: <https://search.proquest.com/docview/1434811706?accountid=14744> [15/03/2019]
- Dale, R. (2016). The return of the chatbots. *Natural Language Engineering*, 22 (5), pp. 811-817. Recuperado de: <https://doi.org/10.1017/S1351324916000243> [13/04/2019]
- Datahen. (2017). Data Scraping vs Data Crawling. Recuperado de: <https://www.datahen.com/data-scraping-vs-data-crawling/> [17/03/2019]
- De Angeli, A., Johnson, G.I. & Coventry, L. M. (2001). The unfriendly user: exploring social reactions to chatterbots. En Helander, Khalid & Tham (Eds.), *Proceedings of The International Conference on Affective Human Factors Design*. Asean Academic Press.

Recuperado de: <https://www.semanticscholar.org/paper/The-unfriendly-user%3A-exploring-social-reactions-to-Angeli-Johnson/030e394decf7c07cc358d0f24fc3d5e46bc55219> [07/04/2019]

De Mauro, A., Greco, M., & Grimaldi, M. (2016). A formal definition of big data based on its essential features. *Library Review*, 65 (3), pp. 122-135. Recuperado de: https://search.proquest.com/docview/1800490186?rfr_id=info%3Axri%2Fsid%3Aprim0?accountid=14744 [24/05/2019]

De Palos, S. (2018). C2C mejora la gestión de la cronicidad de los pacientes con un chatbot y un cerebro virtual. *Diario Abierto*. Recuperado de: <https://www.diarioabierto.es/400577/c2c-desarrolla-chatbot-rosa-para-mejorar-vida-pacientes-cronicos> [23/05/2019]

Delgado, P. (2018). Chatbots para tu hotel: todo lo que necesitas saber. *Mirai*. Recuperado de: <https://es.mirai.com/blog/chatbots-para-tu-hotel/> [19/05/2019]

Deloitte. (2015). Robo-advisors Capitalizing on a growing opportunity. Recuperado de: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/us/Documents/strategy/us-cons-robot-advisors.pdf> [01/05/2019]

Deloitte. (2017). Global contact center survey. Recuperado de: <https://www2.deloitte.com/us/en/pages/operations/articles/global-contact-center-survey.html> [07/05/2019]

Deshpande, A., Shahane, A., Gadre, D. & Deshpande, M. (2017). A Survey of Various Chatbot Implementation Techniques. Recuperado de: <https://pdfs.semanticscholar.org/8e60/5c49d4a7cba9bf077d97b401ba78aafe693f.pdf> [29/03/2019]

Destinia. (2019). Destinia: chatbot agencia de viajes online. Recuperado de: <https://destiniachatbot.com/es/> [17/05/2019]

Dey, A.K. (2009). Modeling and intelligibility in ambient environments. *Journal of Ambient Intelligence and Smart Environments*, 1 (1), pp. 57-62. Recuperado de DOI: [10.3233/AIS-2009-0008](https://doi.org/10.3233/AIS-2009-0008) [13/04/2019]

Diani, C. (2019). CHATBOTS o Asistentes Virtuales y su uso en e-learning. *Christian Diani*. Recuperado de: <https://www.christiandiani.com.ar/elearning/chatbots-o-asistentes-virtuales-y-su-uso-en-e-learning/> [19/05/2019]

Distil Networks. (2018). 2018 Bad Bot Report. Recuperado de: <https://resources.distilnetworks.com/white-paper-reports/2018-bad-bot-report> [20/03/2019]

Durán, P. (2018). Incorporando chatbots en Recursos Humanos. *Planteta Chatbot*. Recuperado de: <https://planetachatbot.com/chatbots-en-recursos-humanos-711c49fb9b0d> [06/05/2019]

Elósegui, M. (2017). Hawkers vende gafas en Twitter gracias a la Inteligencia Artificial. *Marketing News*. Recuperado de:

<http://www.marketingnews.es/marcas/noticia/1108351054305/hawkers-vende-gafas-twitter-gracias-inteligencia-artificial.1.html> [24/05/2019]

Erickson, J. (1999). Bots: The origin of new species. *Dr.Dobb's Journal*, 24(13), 45. Recuperado de: <https://search.proquest.com/docview/202730512?accountid=14744> [11/03/2019]

Faggella, D. (2019). 7 Chatbot Use Cases That Actually Work. *Emerj*. Recuperado de: <https://emerj.com/ai-sector-overviews/7-chatbot-use-cases-that-actually-work/> [10/05/2019]

Fernández, A. (2019). Inteligencia artificial en los servicios financieros. *Boletín económico. Banco de España*. Recuperado de: <https://www.bde.es/bde/es/> [17/04/2019]

Financial Stability Broad. (2019). FSB report assesses FinTech developments and potential financial stability implications. Recuperado de: <http://www.fsb.org/2019/02/fsb-report-assesses-fintech-developments-and-potential-financial-stability-implications/> [18/04/2019]

Foley, M.J. (2013). 'Cortana': More on Microsoft's next-generation personal assistant. *ZDNet*. Recuperado de: <https://www.zdnet.com/article/cortana-more-on-microsofts-next-generation-personal-assistant/> [14/04/2019]

Galert, A. (2018). Chatbot Report 2018: Global Trends and Analysis. *Chatbots Magazine*. Recuperado de: <https://chatbotsmagazine.com/chatbot-report-2018-global-trends-and-analysis-4d8bbe4d924b> [30/03/2019]

Gallego, R. (2017). 5 sectores que los chatbots revolucionarán en 2018. *Comunicae*. Recuperado de: <https://www.comunicae.es/nota/5-sectores-que-los-chatbots-revolucionaran-en-1191045/> [23/05/2019]

García, G., Fuertes-Alpiste, M. & Molas-Castells, N. (2018). Briefing paper: los chatbots en educación. Barcelona: *eLearn Center*. Universitat Oberta de Catalunya. Recuperado de DOI: <https://doi.org/10.7238/elc.chatbots.2018> [20/05/2019]

García, K. (2018). Diferencias entre Dialogflow y Chatfuel. *Planeta Chatbot*. Recuperado de: <https://planetachatbot.com/diferencias-entre-dialogflow-y-chatfuel-4827e3de159e> [25/05/2019]

Garrido, M. (2014). El test de Turing o la inteligencia de las máquinas. *El Diario*. Recuperado de: https://www.eldiario.es/turing/Test-Turing-inteligencia-maquinas_0_225377744.html [31/03/2019]

Gartner. (2018). Gartner Says 25 Percent of Customer Service Operations Will Use Virtual Customer Assistants by 2020. Recuperado de: <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2018-02-19-gartner-says-25-percent-of-customer-service-operations-will-use-virtual-customer-assistants-by-2020> [28/03/2019]

- Geer, D. (2005). Malicious bots threaten network security. *IEEE Computer*, 38 (1), pp 18-20. Recuperado de DOI: [10.1109/MC.2005.26](https://doi.org/10.1109/MC.2005.26) [15/03/2019]
- Gelbukh, A. (2010). Procesamiento de Lenguaje Natural y sus Aplicaciones. *Komputer Sapiens*, 1, pp.6-11. Recuperado de: <https://nlp.cic.ipn.mx/Publications/2010/Procesamiento%20de%20lenguaje%20natural%20y%20sus%20aplicaciones.pdf> [13/04/2019]
- Gimeno, T. (2019). Chatbots y educación. Los nuevos aliados en la Revolución Industrial 4.0. *1millionbot*. Recuperado de: <https://1millionbot.com/chatbots-y-educacion-los-nuevos-aliados-en-la-revolucion-industrial-4-0/> [20/05/2019]
- Goksel-Canbek, N., & Mutlu, M. E. (2016). On the track of Artificial Intelligence: Learning with Intelligent Personal Assistants. *International Journal of Human Sciences*, 13 (1), pp. 592-601. Recuperado de DOI: [10.14687/ijhs.v13i1.3549](https://doi.org/10.14687/ijhs.v13i1.3549) [13/04/2019]
- González, C. (2016). Google Assistant: un nuevo asistente virtual contextual que se encarga de todo por ti. *Cinco Días*. Recuperado de: <https://search.proquest.com/docview/1789649842/4A1F3196A4B4435BPQ/7?accountid=14744> [15/04/2019]
- Google Trends (2019). Tendencias de búsqueda del término “chatbot” en el periodo de tiempo comprendido entre 05/05/2016 y 05/05/2019. Recuperado de: <https://trends.google.com/trends/explore?date=2016-05-05%202019-05-05&q=chatbot#TIMESERIES> [05/05/2019]
- Gruman, G. (2017). Reality check: The state of AI, bots and smart assistants. *Computerworld Hong Kong*. Recuperado de: <https://search.proquest.com/docview/1933324277?accountid=14744> [15/03/2019]
- Güelcom (2019). Recuperado de: <https://guelcom.net/> [19/05/2019]
- Gupta, S., Borkar, D., De Mello, C. & Patil, S. (2015). An E-Commerce Website based Chatbot. *International Journal of Computer Science and Information Technologies*, 6 (2), pp. 1483-1485. Recuperado de: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.734.8303&rep=rep1&type=pdf> [09/05/2019]
- High, R. (2012). The Era of Cognitive Systems: An Inside Look at IBM Watson and How it Works. *Redguides for Business Leaders, IBM*. Recuperado de: <http://www.redbooks.ibm.com/redpapers/pdfs/redp4955.pdf> [14/04/2019]
- Hinner, K. (2000). Statistics of major IRC networks: methods and summary of user count. *M/C: A Journal of Media and Culture*, 3 (4). Recuperado de: <http://www.journal.media-culture.org.au/0008/count.php> [15/03/2019]
- Holiday, R. (2014). Fake Traffic Means Real Paydays. *Observer*. Recuperado de: <https://observer.com/2014/01/fake-traffic-means-real-paydays/> [23/03/2019]
- Holz, T. (2005). A short visit to the bot zoo [malicious bots software]. *IEEE Security & Privacy*. 3 (3), pp 76-79. Recuperado de DOI: [10.1109/MSP.2005.58](https://doi.org/10.1109/MSP.2005.58) [11/03/2019]

HubSpot (2018). Is Facebook Messenger the New Email? 3 Experiments to Find Out. Recuperado de: <https://blog.hubspot.com/marketing/facebook-messenger-marketing-experiments> [09/05/2019]

ImaginBank (2018). Chatbot. Recuperado de: https://www.imaginbank.com/asistente-atcliente_es.html [05/05/2019]

InboundCycle (2019). ¿Qué es y para qué sirve un embudo de conversión o funnel de conversión? Recuperado de: <https://www.inboundcycle.com/diccionario-marketing-online/embudo-de-conversion> [10/05/2019]

Iyer, S. (2017). Chatbots—The Perfect Way to Deliver Personalized Patient Care. *Planeta Chatbot*. Recuperado de: <https://chatbotsmagazine.com/chatbots-the-perfect-way-to-deliver-personalized-patient-care-d1278287602d> [23/05/2019]

Jacobsson, S. (2014). The difference between Google Now and Google Assistant. *Cnet*. Recuperado de: <https://www.cnet.com/how-to/the-difference-between-google-now-and-google-assistant/> [15/04/2019]

Jiménez Martín, P. & Sánchez Allende, J. (2015). De Eliza a Siri: la evolución. *Tecnología y desarrollo*, 13. Universidad Alfonso X el Sabio (Madrid). Recuperado de: https://revistas.uax.es/index.php/tec_des/article/view/616 [13/04/2019]

Juniper Research (2017). Chatbot Conversations to deliver \$8 billion in Cost savings by 2022. Recuperado de: <https://www.juniperresearch.com/analystxpress/july-2017/chatbot-conversations-to-deliver-8bn-cost-saving> [07/05/2019]

Kagan, D. (2017). Tutorial: cómo construir un chatbot en Facebook Messenger. *Planeta Chatbot*. Recuperado de: <https://planetachatbot.com/tutorial-como-construir-un-chatbot-con-facebook-messenger-de474ee93f92> [25/05/2019]

Kayak (2017). Mobile Travel Report 2017. Recuperado de: https://www.kayak.es/news/wp-content/uploads/sites/2/2017/05/ES_Report-compressed.pdf [16/05/2019]

KLM Royal Dutch Airlines (2019). Meet BB. KLM's smart assistant. Recuperado de: <https://bb.klm.com/en> [07/05/2019]

Klüwer, T. (2015). Social Talk Capabilities for Dialogue Systems. *Saarbrücken Dissertations in Language Science and Technology*, 39. Recuperado de: <http://universaar.uni-saarland.de/monographien/volltexte/2015/135/> [13/04/2019]

Koster, M. (1993). Guidelines for Robot Writers. *Robots.txt*. Recuperado de: <http://www.robotstxt.org/guidelines.html> [23/03/2019]

Latzko-Toth, G. (2016). The Socialization of Early Internet Bots. En Gehl, R.W., Bakardjieva, M. (Eds.), *Socialbots and Their Friends: Digital Media and the Automation of Sociality* (pp. 47-68). New York, US: Taylor & Francis. Recuperado de: <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=ujklDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA47&dq=egqdrop+bot+history&ots=PDDAjvWOOof&sig=fprj8K4sMKE1K0CAwsGqB9e0mBw#v=onepage&q=eggdrop&f=false> [18/03/2019]

- Lebeuf, C., Storey, M.A. & Zagalsky, A. (2017). Software Bots. *IEEE Software*, 35 (1), pp 18-23. Recuperado de DOI: [10.1109/MS.2017.4541027](https://doi.org/10.1109/MS.2017.4541027) [25/03/2019]
- LeCun, Y., Bengio, Y., & Hinton, G. (2015). Deep learning. *Nature*, 521 (7553), pp. 436-444. Recuperado de: <https://search.proquest.com/docview/1685003444?OpenUrlRefId=info:xri/sid:primo&accountid=14744#center> [04/05/2019]
- LivePerson (2017). Consumers prefer chatting with customer service bots for simple tasks, new research finds. Recuperado de: <https://pr.liveperson.com/index.php?s=43&item=496> [07/05/2019]
- Llado, J. (2016). Bots y turismo: una oportunidad histórica. *Hosteltur*. Recuperado de: https://www.hosteltur.com/comunidad/005170_bots-y-turismo-una-oportunidad-historica.html [17/05/2019]
- López, X. (2016). Roboadvisors, los nuevos asesores financieros. *Observatorio FinTech. Finanzas y Tecnología*. Recuperado de: <https://www.fintech.es/2016/08/robo-advisor-asesores-financieros.html> [01/05/2019]
- Marques, M. (2018). Top 3 chatbots que están cambiando la industria de viajes. *Planeta Chatbot*. Recuperado de: <https://planetachatbot.com/top-3-chatbots-que-estan-cambiando-industria-de-viajes-91aeeee095bc> [17/05/2019]
- Mauldin, M.L. (1994). CHATTERBOTS, TINYMUDS, and the Turing Test Entering the Loebner Prize Competition. *Carnegie Mellon University Center for Machine Translation*. Recuperado de: <http://new.aai.org/Papers/AAAI/1994/AAAI94-003.pdf> [05/03/2019]
- Messina, C. (2016). 2016 will be the year of conversational commerce. *Medium*. Recuperado de: <https://medium.com/chris-messina/2016-will-be-the-year-of-conversational-commerce-1586e85e3991> [09/05/2019]
- Min, J.A. (2019). 12 Revealing Stats On How Recruiters Feel About AI [Infographic]. *Ideal*. Recuperado de: <https://ideal.com/how-recruiters-feel-about-ai/> [06/05/2019]
- Mirai (2018). Mirai se integra con el chatbot para hoteles Güelcom. Recuperado de: <https://es.mirai.com/blog/mirai-se-integra-con-el-chatbot-para-hoteles-quelcom/> [19/05/2019]
- Miranda, A. (2015). *Big Intelligence: Nuevas capacidades big data para los sistemas de vigilancia estratégica e inteligencia competitiva*. EOI Escuela de Organización Industrial. Recuperado de: <https://books.google.es/books?id=pOFTDwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false> [11/03/2019]
- Moreno, A. (2017). ¿Qué es el PLN o Procesamiento de Lenguaje Natural? *Huffingtonpost*. Recuperado de: https://www.huffingtonpost.es/instituto-de-ingenieria-del-conocimiento/que-es-el-pln-o-procesamiento-de-lenguaje-natural_a_23253781/ [30/04/2019]

- Murphy, D. (2015). Blizzard Cracks Down on World of Warcraft Cheaters. *Pcmag*. Recuperado de: <https://uk.pcmag.com/games/41990/blizzard-cracks-down-on-world-of-warcraft-cheaters> [23/03/2019]
- Mya (2019). Recuperado de: <https://mya.com/meetmya> [24/05/2019]
- Nasarre, E. (2017). Crear un ChatBot sin programar. *Planeta Chatbot*. Recuperado de: <https://planetachatbot.com/crear-un-chatbot-sin-programar-13db15a351ec> [25/05/2019]
- Neff, G & Nagy, P. (2016). Talking to Bots: Symbiotic Agency and the Case of Tay. *International Journal of Communication*, 10 (2016), pp. 4915–4931. Recuperado de: <https://ijoc.org/index.php/ijoc/article/view/6277/1804> [29/03/2019]
- Nemeslaki, A. & Pocsarovszky, K. (2012). Supporting e-business research with web crawler methodology. *Society and Economy*, 34 (1), pp 13-28. Recuperado de DOI: <http://dx.doi.org/10.1556/SocEc.2011.0007> [17/03/2019]
- Niederer, S. & Van Dijck, J. (2010). Wisdom of the crowd or technicity of content? Wikipedia as a sociotechnical system. *Sage Journals*, 12 (8). Recuperado de DOI: <https://doi.org/10.1177/1461444810365297> [23/03/2019]
- Nikabot (2018). How it Works. Recuperado de: <https://www.nikabot.com/#bot-do-the-work> [06/05/2019]
- Oficina de Seguridad del Internauta. (2018). ¿Qué son los ataques DoS y DDoS?. Recuperado de: <https://www.osi.es/es/actualidad/blog/2018/08/21/que-son-los-ataques-dos-y-ddos> [16/03/2019]
- Ortigosa, A. & Ibáñez, A. (2007). Comunicación en Internet: constructivismo social e identidad virtual. *Comunicar*. Recuperado de: <https://www.revistacomunicar.com/index.php?contenido=detalles&numero=27&articulo=27-2006-27> [11/03/2019]
- Pasquarelli, A., & Wohl, J. (2017). BETTING ON BOTS. *Advertising Age*, 88 (14), p. 14. Recuperado de: https://search.proquest.com/docview/1920411565?accountid=14744&rfr_id=info%3Axri%2Fsid%3Aprimo [07/05/2019]
- Patel, N. (2019). 9 Maneras de Incluir Bots en tu Estrategia de Marketing Digital. *NEILPATEL*. Recuperado de: <https://neilpatel.com/es/blog/bots-estrategia-de-marketing-digital/> [06/05/2019]
- Patel, U.K., Patel, P. Hexmoor, H. & Carver, N. (2012). Improving Behavior of Computer Game Bots Using Fictitious Play. *International Journal of Automation and Computing*, 9 (2), pp 122-134. Recuperado de DOI: <https://doi.org/10.1007/s11633-012-0625-5> [25/03/2019]
- Pauzer, H. (2016). 71% of Consumers Prefer Personalized Ads. *Adlucent*. Recuperado de: <https://www.adlucent.com/blog/2016/71-of-consumers-prefer-personalized-ads> [07/05/2019]

- Pazos, A. (2018). Chatbots: How They Save A Business Time And Money. *Medium*. Recuperado de: <https://medium.com/datadriveninvestor/chatbots-how-they-save-a-business-time-and-money-bb4427697efb> [08/05/2019]
- Perdana, R.S., Muliawati, T.H. & Alexandro, R. (2015). Bot spammer detection in twitter using tweet similarity and time interval entropy. *Jurnal Ilmu Komputer dan Informasi*, 8 (1), pp 19-25. Recuperado de DOI: [10.21609/jiki.v8i1.280](https://doi.org/10.21609/jiki.v8i1.280) [15/03/2019]
- Pereira, M.J., Coheur, L., Fialho, P. & Ribeiro, R. (2016). Chatbots' Greetings to Human-Computer Communication. *Cornell University*, Estados Unidos. Recuperado de: [arXiv:1609.06479](https://arxiv.org/abs/1609.06479) [01/04/2019]
- Pérez, E. (2017). Cómo crear un Chatbot de Facebook con Chatfuel. *Nanoproyectos*. Recuperado de: <https://nanoproyectos.com/como-crear-chatbot-facebook-chatfuel/> [25/05/2019]
- Planeta Chatbot (2017). "Siempre pensamos en cómo ponérselo fácil al usuario". Recuperado de: <https://planetachatbot.com/entrevista-amaia-arteta-destinia-b69508789327> [17/05/2019]
- Planeta Chatbot (2017). Planeta Review: Billy FarmaBot, el bot farmacéutico. Recuperado de: <https://planetachatbot.com/planeta-review-billy-farmabot-bot-farmacutico-56d4c486c9c9> [23/05/2019]
- Pointer, R. (1997). About Eggdrop. *Eggheads*. Recuperado de: <http://eggheads.org/support/egghtml/1.6.15/about.html> [22/03/2019]
- Popcoin (2019). Recuperado de: <https://www.popcoin.es/es/#/home> [15/05/2019]
- PuroMarketing. (2016). Del Marketing a la creatividad: Los robots en los negocios a la conquista del servicio y el talento humano. Recuperado de: <https://www.puromarketing.com/12/26807/marketing-creatividad-robots-negocios-conquista-servicio-talento-humano.html> [17/03/2019]
- Puschmann, T. (2017). Fintech. *Business & Information Systems Engineering*, 59 (1), pp. 69-76. Recuperado de DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s12599-017-0464-6> [18/04/2019]
- Putchala, S., & Agarwal, N. (2011). Machine vision: An aid in reverse turing test. *AI & Society*, 26 (1), pp. 95-101. Recuperado de DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s00146-009-0231-4> [27/03/2019]
- PwC (2017). La Inteligencia Artificial impulsará el PIB mundial un 14% en 2030 por sus efectos en la productividad y en el consumo. Recuperado de: <https://www.pwc.es/es/sala-prensa/notas-prensa/2017/la-inteligencia-artificial-impulsara-pib-mundial.html> [16/05/2019]
- Quenqua, D. (2016). 1-800-Flowers.com launches AI 'conciierge' powered by IBM's Watson. *Campaign US*. Recuperado de: <https://www.campaignlive.com/article/1-800-flowerscom-launches-ai-conciierge-powered-ibms-watson/1393358> [10/05/2019]

Randstad. (2018). Agilizar el proceso de selección gracias al recruitbot. Recuperado de: <https://www.randstad.es/tendencias360/agilizar-el-proceso-de-seleccion-gracias-al-recruitbot/> [06/05/2019]

Reddy, T. (2017). How chatbots can help reduce customer service costs by 30%. *IBM*. Recuperado de: <https://www.ibm.com/blogs/watson/2017/10/how-chatbots-reduce-customer-service-costs-by-30-percent/> [07/05/2019]

Redondo, M. (2019). Popcoin, un hito digital en el mundo de la inversión. *El País*. Recuperado de: https://elpais.com/economia/2019/04/24/actualidad/1556093427_187329.html [05/05/2019]

Rius, M. (2018). Los robots se cuelan en las relaciones. *La Vanguardia*. Recuperado de: <https://www.lavanguardia.com/vida/20180326/441954613999/robots-inteligencia-artificial-chatbots.html> [23/05/2019]

Romero, M. (2019). Güelcom chatbots en Fitur 2019. *Hosteltur*. Recuperado de: https://www.hosteltur.com/comunidad/nota/017788_queelcom-chatbots-en-fitur-2019.html [19/05/2019]

Rosas, R. (2017). ¿Qué es un Chatbot? Características y Ventajas. *Planeta Chatbot*. Recuperado de: <https://planetachatbot.com/que-es-un-chatbot-caracteristicas-y-ventajas-de341e266b6f> [30/03/2019]

SaleSupply (2018). Chatbots, el futuro del servicio de atención al cliente. Recuperado de: <https://www.salesupply.es/media/salesupply-blog/chatbots-el-futuro-del-servicio-de-atencion-al-cliente/> [07/05/2019]

Sandetel (2011). Estado del arte: e-Salud & e-Inclusión. *Junta de Andalucía. Consejería de economía, innovación y ciencia*. Recuperado de: https://www.juntadeandalucia.es/export/drupaljda/ESALUD_EstadoDelArte_3_Edicion.pdf [23/05/2019]

Saygin, A. P., Cicekli, I. & Akman, V. (2000). Turing Test: 50 Years Later. *Minds and Machines*, 10 (4), pp. 463-518. Recuperado de: <https://doi.org/10.1023/A:1011288000451> [31/03/2019]

Semana. (2017). La robotización de los negocios. Recuperado de: <https://www.semana.com/economia/articulo/robots-en-los-negocios/535372> [15/03/2019]

Serrano-Cobos, J. (2016). Tendencias tecnológicas en internet: hacia un cambio de paradigma. *Profesional de la información*, 25 (6), pp. 843-850. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10251/83676> [31/03/2019]

Seymour, T., Frantsvog, D., & Kumar, S. (2011). History Of Search Engines. *International Journal of Management & Information Systems*, 15 (4), pp. 47-58. Recuperado de: https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/46321775/History_Of_Search_E

[ngines20160607-28909-1jopxml.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1553770797&Signature=aA6LutpKVMYwaK9IzZPhoFTJBL0%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DHistory_Of_Search_Engines.pdf](#) [28/03/2019]

Shawar, B. A., & Atwell, E. (2007). Chatbots: Are they Really Useful?. *LDV-Forum*, 22 (1), pp. 29-19. Recuperado de: https://ilcl.org/content/2-allissues/20-Heft1-2007/Bayan_Abu-Shawar_and_Eric_Atwell.pdf [30/03/2019]

Shawar, B. A., & Atwell, E. (2015). ALICE Chatbot: Trials and Outputs. *Computación y Sistemas*, 19 (4), pp. 625-632. Recuperado de: <http://dx.doi.org/10.13053/CyS-19-4-2326> [07/04/2019]

Shi, H. (2019). Will 2019 Be The Breakout Year For Conversational Commerce In The U.S.? *Forbes*. Recuperado de: <https://www.forbes.com/sites/forbestechcouncil/2019/05/07/will-2019-be-the-breakout-year-for-conversational-commerce-in-the-u-s/#6d78e8634ac9> [10/05/2019]

Singh, B. & Singh, U. (2017). A forensic insight into Windows 10 Cortana search. *Computers & Security*, 66, pp. 142-154. Recuperado de DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cose.2017.01.007> [15/04/2019]

Sironi, P. (2016). *The Theory of Innovation: From Robo-Advisors to Goal Based Investing and Gamification*. John Wiley & Sons, Incorporated. [Versión electrónica]. Recuperado de: <https://ebookcentral--proquest-com.us.debiblio.com/lib/uses/detail.action?docID=4603179> [01/05/2019]

Standup Bot (2018). Recuperado de: <https://standupbot.com/> [07/05/2019]

Syomos. (2009). An In-Depth Look at the Most Active Twitter User Data. Recuperado de: <https://sysomos.com/inside-twitter/most-active-twitter-user-data/> [23/03/2019]

Tamayo, P. (2018). EconBot: un chatbot de apoyo a la enseñanza y aprendizaje en línea de Economía. *Planeta Chatbot*. Recuperado de: <https://planetachatbot.com/econbot-construyendo-chatbot-de-economia-3c1ee6bc1bb9> [20/05/2019]

The Association of Chartered Certified Accountants. (2015). The robots are coming? Implications for finance shared services. Recuperado de: <https://www.accaglobal.com/us/en/technical-activities/technical-resources-search/2015/september/robots-and-the-future-of-finance.html> [25/03/2019]

Tomás, A. (2019). Cómo integrar un chatbot de Facebook Messenger en una estrategia de inbound marketing. *Marketing4eCommerce*. Recuperado de: <https://marketing4ecommerce.net/como-integrar-chatbot-en-una-estrategia-de-inbound-marketing/> [09/05/2019]

Tsvetkova, M., García-Gavilanes, R., Floridi, L. & Yasseri, T. (2017). Even good bots fight: The case of Wikipedia. *Plos One*. Recuperado de DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0171774> [11/03/2019]

- Túñez-López, J.M., Toural-Bran, C. & Cacheiro-Requeijo, S. (2018). Uso de bots y algoritmos para automatizar la redacción de noticias: percepción y actitudes de los periodistas en España. *El profesional de la información*, 27 (4) pp. 750-758. Recuperado de DOI: <https://doi.org/10.3145/epi.2018.jul.04> [11/03/2019]
- Turing, A. (1950). Computing Machinery and Intelligence. *Mind*, 59 (236), pp. 433-460. Recuperado de: <https://doi.org/10.1093/mind/LIX.236.433> [31/03/2019]
- Varo, V (2019). Comparativa Roboadvisors: ¿Invertir con el mínimo coste en una cartera de fondos? Así está la oferta. *Finect*. Recuperado de: <https://www.finect.com/blogs/aprendiendo-sobre-inversiones/articulos/comparativa-roboadvisors-carteras-indexadas> [05/05/2019]
- Vega, G. (2017). Inteligencia artificial. Aprendizaje profundo o el peligro de no saber cómo piensa una máquina. *Retina, El País*. Recuperado de: https://retina.elpais.com/retina/2017/04/14/tendencias/1492164762_707652.html [30/04/2019]
- Velas (2018). ChatBots Para el Sector Salud. *Planeta Chatbot*. Recuperado de: <https://medium.com/@velasmisionbot/chatbots-para-el-sector-salud-7b4b66c82586> [23/05/2019]
- Vives-Rego, J. & Mestres, F. (2011). Precisiones interdisciplinarias y conceptuales de los términos *cyborg*, clon humano y robot. *Ludus Vitalis*, 19 (35), pp. 235-238. Recuperado de: <http://ludus-vitalis.org/ojs/index.php/ludus/article/viewFile/213/209> [11/03/2019]
- W3 (2017). Inteligencia Artificial y Recursos Humanos: Recruiting Automation. *Planeta Chatbot*. Recuperado de: <https://planetachatbot.com/inteligencia-artificial-y-recursos-humanos-recruiting-automation-99138f370e10> [06/05/2019]
- Warren, T. (2014). This is Cortana, Microsoft's answer to Siri. *The Verge*. Recuperado de: <https://www.theverge.com/2014/3/3/5465264/microsoft-cortana-windows-phone-screenshots> [14/04/2019]
- Warren, T. (2019). Microsoft resurrects Clippy and then brutally kills him off again. *The Verge*. Recuperado de: <https://www.theverge.com/2019/3/22/18276923/microsoft-clippy-microsoft-teams-stickers-removal> [13/04/2019]
- Weezel, A. V. (2017). Taxonomía de chatbots: un ejercicio de clasificación basado en capacidades. *Medium*. Recuperado de: <https://medium.com/easybots/taxon%C3%ADa-de-chatbots-un-ejercicio-de-clasificaci%C3%B3n-basado-en-capacidades-f09626ee230c> [16/04/2019]
- Yang, Y., Vlajic, N. & Nguyen, U.T. (2015). Next Generation of Impersonator Bots: Mimicking Human Browsing on Previously Unvisited Sites. *2015 IEEE 2nd International Conference on Cyber Security and Cloud Computing*. Recuperado de DOI: [10.1109/CSCloud.2015.93](https://doi.org/10.1109/CSCloud.2015.93) [11/03/2019]

Zeifman, I. (2017). Bot Traffic Report 2016. *Incapsula*. Recuperado de: <https://www.incapsula.com/blog/bot-traffic-report-2016.html> [17/03/2019]