



**Universidad**  
Zaragoza

## Trabajo Fin de Grado

# COMPORTAMIENTO DEL CONSUMIDOR ANTE EL USO DE ROBOTS DE SERVICIO EN EL SECTOR DEL RETAIL

Autor

Andrea Gimeno Mocé

Director

Luis Vicente Casaló Ariño

Facultad de Economía y Empresa

2023/2024

Doble Grado en Derecho y Administración y Dirección de Empresas

## **Resumen:**

El objetivo de este trabajo es analizar la opinión de los consumidores sobre el uso de robots de servicio en el sector del retail, sus actitudes frente a ellos y para qué tareas emplearlos. Para ello, este trabajo establece un marco teórico básico en el que se desarrollan tres temas principales que son: 1) el concepto de inteligencia artificial, su evolución y clasificación; 2) los robots, desde su origen y clasificación hasta el caso concreto de los robots de servicio; y 3) el sector del retail y los ejemplos de aplicación de robots en el mismo, junto con las ventajas y desventajas de su uso.

Aparte de este análisis teórico, se ha llevado a cabo una encuesta para conocer la opinión de los consumidores sobre la inteligencia artificial, su disposición al uso de robots en el punto de venta, los sectores en los que encajarían estos robots y los tipos de establecimientos. También las tareas que deberían realizar y finalmente, las características que deberían poseer los robots. Los principales resultados sugieren que de momento podrían utilizarse para tareas mecánicas y en algunos casos para tareas que requieran capacidad de pensar, pero todavía no son aceptados para aquellas que requieran un mayor nivel de inteligencia emocional.

**Palabras clave:** Robots de servicio, inteligencia artificial, sector del retail, comportamiento del consumidor.

**Abstract:**

The objective of this paper is to analyze the consumers opinion about the use of service robots in the retail sector, their attitude towards robots and for which task to use them. For this purpose, this paper develops a theoretical framework based on three main topics: 1) the definition of artificial intelligence, its development and classification; 2) robots, from their origin and classification to the specific case of service robots; and 3) the retail sector and examples of service robot applications in this context. As well, the advantages and disadvantages of the service robots use are detailed.

Apart from this theoretical analysis, a survey has been carried out to know the consumer opinion about artificial intelligence, their choices regarding the use of service robots in the frontline, the sectors where they could be used and in which types of establishments. Also, the tasks to be accomplished by the service robots and their design characteristics are finally analyzed. The main findings suggest that, currently, robots could be used for mechanical tasks and, in some cases, for tasks requiring a thinking ability, but they are still not accepted for tasks which require a higher level of emotional intelligence.

**Keywords:** Service robots, artificial intelligence, retailing, consumer behavior.

## Índice

<b>I. Introducción</b> .....	<b>5</b>
<b>II. Marco teórico</b> .....	<b>7</b>
<b>II.1. Inteligencia artificial: evolución y clasificación</b> .....	<b>7</b>
Evolución de la inteligencia artificial .....	7
Clasificación de los tipos de inteligencia artificial .....	8
<b>II.2. Robots: origen y clasificaciones</b> .....	<b>12</b>
Clasificación de los tipos de robots .....	13
Robots de servicio.....	15
<b>II.3. El sector del retail</b> .....	<b>17</b>
Ejemplos de aplicación de robots de servicio en el sector del retail.....	20
<b>II. 4. Ventajas y desventajas del uso de robots de servicio en el sector del retail para interactuar directamente con los consumidores</b> .....	<b>22</b>
<b>III. Metodología</b> .....	<b>24</b>
<b>IV. Resultados</b> .....	<b>25</b>
<b>IV.1. Descripción de la muestra</b> .....	<b>25</b>
<b>IV.2. Análisis descriptivo</b> .....	<b>26</b>
<b>IV.3. Comparaciones en función de las características sociodemográficas</b> .....	<b>35</b>
<b>V. Conclusiones</b> .....	<b>41</b>
<b>Bibliografía</b> .....	<b>45</b>

## **I. Introducción**

La inteligencia artificial es una tecnología sofisticada y aún muy desconocida debido a su gran complejidad, por lo que crea cierta inseguridad a la población, lo que choca con los informes económicos, los cuales estiman que en unos años este campo tendrá un gran impacto en el PIB mundial.

Al hablar de inteligencia artificial, se hace referencia a las máquinas inteligentes, que poseen la capacidad de aprender y pueden sustituir a las personas en numerosas situaciones, razonando como ellas. Y gracias a la cual, los robots dan un paso más, dejando de ser solo una herramienta utilizada por las personas para facilitar sus tareas, y consiguiendo así que puedan tomar decisiones y comprender su entorno de manera independiente (Ecorobotik, 2021).

La evolución de la inteligencia artificial y los robots es continua, dotándoles de una mayor inteligencia y de emociones similares a las humanas, consiguiendo que cada vez se introduzcan en más sectores y actividades para simplificar tareas. El sector de los robots es un mercado muy concentrado y competitivo, que se encuentra en constante crecimiento. En 2023 cuenta con un tamaño de 4,26 mil millones de USD y se espera que en los próximos 5 años crezca alrededor de un 30% (Mordor Intelligente, s/f).

En un mundo en constante cambio, como en el que vivimos, los robots han pasado de ser un invento futurista de los que aparecen en las películas de ciencia ficción, a formar parte de nuestro día a día. Podemos encontrarlos en cualquier tarea cotidiana, ya sea para uso doméstico, como los robots aspiradora, o la automatización de los hogares; para un uso industrial, y también como complemento en el sector sanitario, o incluso en la educación.

Existen muchos ejemplos como Optimus, el robot humanoide de Elon Musk para trabajar en las fábricas de Tesla y así abaratar sus costes de producción (Parra, 2022); Buddy de Blue Frog robotics, fue el primer robot social doméstico para interactuar con toda la familia (Pérez, 2015); o L2TOR, un robot educativo financiado con fondos europeos para que los niños aprendan otras lenguas de forma más sencilla (CORDIS, 2019).

Llegados a este punto nos podemos plantear ¿cuál es el futuro? Actualmente hay empresas trabajando en el desarrollo de robots de servicio, con unas emociones que se asemejan más a las humanas, capaces de interactuar con nosotros gracias a la inteligencia artificial, más concretamente a una rama de la misma, denominada “machine learning”, es decir, aprendizaje automático, que consiste en el estudio de datos para realizar un

análisis predictivo, consiguiendo conocer el comportamiento del usuario, y así poder recomendarle productos o servicios de manera más certera. Dentro de este aprendizaje automático se encuentra el “deep learning”, o aprendizaje profundo, que consiste en crear una especie de redes neuronales artificiales, que imiten el comportamiento del cerebro humano, de manera que se necesite menor supervisión, y los robots sean más eficientes (Robotnik, 2023).

La intención de este trabajo consiste en estudiar la opinión de los consumidores ante el uso de robots de servicio en el sector del retail, es decir, en el comercio minorista. En este contexto, la utilización de robots se hace de forma más cercana a los consumidores, y no sólo para tareas de producción o almacenaje, que están alejadas del punto de venta.

Concretamente el trabajo presenta los siguientes objetivos principales:

- Analizar las percepciones y actitudes de los consumidores hacia los robots de servicio y conocer para qué tareas estarían los consumidores dispuestos a emplearlos (por ejemplo, para la atención al cliente, el cobro de productos, la asistencia para saber la disponibilidad de los productos, o la reposición de los mismos, entre otros).
- Evaluar posibles diferencias en las percepciones, actitudes e intenciones anteriormente mencionadas en función de las características sociodemográficas del consumidor (por ejemplo, edad, género, nivel educativo, etc.)

Para ello, se realizará una encuesta en la que se pregunte a los consumidores sobre estos usos de los robots, se analizará su aceptación y se realizará un contraste de las opiniones a través de parámetros sociodemográficos como el sexo, la edad, la renta, el nivel de estudios o su lugar de residencia.

A continuación, el marco teórico presenta una introducción general sobre la inteligencia artificial, su aplicación a través del uso de robots como herramienta, más concretamente de los robots de servicios, un análisis del sector retail, y finalmente se estudiarán las posibles ventajas o desventajas de su empleo en el frontline con el consumidor. Posteriormente, se presentará la metodología seguida en el estudio realizado, se presentarán los resultados del análisis de los datos obtenidos a través de la encuesta realizada y, finalmente, se discutirán los principales hallazgos, implicaciones, limitaciones y futuras líneas de investigación.

## II. Marco teórico

### II.1. Inteligencia artificial: evolución y clasificación

La inteligencia artificial tiene un papel muy importante en la transformación digital de la sociedad actual. Es un tema complejo y aún no se puede definir de una sola manera, pero se puede entender de forma sencilla como la capacidad que tiene una máquina de razonar como si fuera un ser humano, gracias a algoritmos, al procesamiento de una gran cantidad de datos, y utilizando lo aprendido para la toma de decisiones (Rouhiainen, 2018). Gracias a ella, los robots son capaces de percibir su entorno, relacionarse y resolver sus problemas, y actuar de una manera determinada. Lo más destacable es que los ordenadores actuales pueden tener la capacidad de aprender y de aplicar lo aprendido, sin necesidad de tener que volver a ser programadas para nuevas tareas. A continuación, se hace un breve repaso a la evolución de la inteligencia artificial desde sus orígenes hasta la actualidad.

#### Evolución de la inteligencia artificial

La inteligencia artificial tiene su comienzo en 1950 cuando Marvin Minsky, junto con Dean Edmons, construyeron el SNARC (*Stochastic Neural Analog Reinforcement Calculator*), que fue el primer ordenador que simulaba una red de neuronas. En este mismo año, Alan Turing publicó un trabajo muy importante llamado “Computing Machinery and Intelligence” (Turing, 1950), en el cual se introdujo el que ahora es conocido como Test de Turing y se planteó la pregunta “Can machines think?”, que consistía en evaluar si las máquinas eran capaces de comportarse como una persona humana sin notarse la diferencia. A partir de ello se plantearon numerosas cuestiones acerca de la naturaleza de la conciencia y del pensamiento (Pavón, 2021).

Pero su nacimiento realmente tuvo lugar en 1956 en Dartmouth, cuando John McCarthy llevó a cabo una reunión con los teóricos más destacados en esta área. Lo que se pretendió fue crear una red neuronal que fuera más allá de las matemáticas y se acercara más al comportamiento humano, introduciendo también otras ramas como la psicología o la filosofía.

En los años posteriores, hasta el año 1980, fueron apareciendo nuevos proyectos que infundieron gran emoción sobre el tema, como algunos programas para resolver problemas matemáticos, u otros capaces de aprender a jugar a las damas, e incluso en 1966 se creó ELIZA que fue el primer chatbot. Pero también tuvieron lugar bastantes

decepciones. En 1973, fue publicado un informe por parte del gobierno británico que manifestaba dichas decepciones con las investigaciones sobre inteligencia artificial y se fueron reduciendo los presupuestos destinados a ella. En 1957, Herbert Simon dijo que las máquinas superarían incluso a la mente humana, algo que no ha llegado a suceder del todo. Ya que las máquinas sí han superado a las personas en algunos aspectos relacionados por ejemplo con su gran capacidad analítica. Otro claro ejemplo de esta superioridad fue cuando, en 1997, un super ordenador derrotó al entonces vigente campeón del mundo en ajedrez, Gary Kaspárov. Pero, por otro lado, a los robots les falta un componente emocional, que aún se está intentando desarrollar en la actualidad, para llegar a superar a la mente humana por completo.

A principios de la década de los años 80, comienza a ser una industria y surgen algunas compañías que desarrollaron sistemas expertos. El primero fue en 1982, llamado R1, y servía para configurar nuevos sistemas computacionales. A partir de estos momentos, se desarrolló un algoritmo llamado “backpropagation”, capaz de entrenar redes neuronales artificiales para reducir los errores en el aprendizaje automático de las máquinas (UNIR, 2023).

Finalmente, desde los 80 hasta la actualidad, ha tenido lugar una gran revolución en torno a la inteligencia artificial. Se está dotando a las nuevas teorías de rigor matemático, a partir del estudio de teorías anteriores, y así se consigue que se puedan usar en problemas reales, gracias a la adopción del método científico. Todo esto, unido al mundo de la robótica, deja un montón de ejemplos de robots humanoides como Atlas, o asistentes virtuales como Alexa. Y en el futuro se podrá llegar a una mayor y mejor interacción de las personas con las máquinas, porque la inteligencia artificial ya es una realidad (Pavón, 2021).

### Clasificación de los tipos de inteligencia artificial

Hay muchas maneras de clasificar la inteligencia artificial, ya que es un campo muy extenso y complejo, y a medida que va evolucionando la tecnología, van apareciendo nuevos tipos. Aunque los dos ejemplos más conocidos sean el aprendizaje profundo y el aprendizaje automático, existen una gran variedad de clasificaciones para llegar a entender mejor cómo funciona.

La clasificación de Arend Hintze, profesor de la Universidad de Michigan, es una de las más aceptadas actualmente, tiene su base en los niveles de complejidad de las máquinas,



en la sofisticación de las mismas, y en la capacidad predictiva. Esta clasificación se divide en cuatro categorías (CEUPE, s/f):

- En primer lugar, las **máquinas reactivas** que son el modelo más simple de inteligencia artificial. Sus decisiones se basan en lo que sucede en el presente, porque no son capaces de utilizar datos pasados y aprender así de sus errores. Además es incapaz de crear nuevos recuerdos, por lo que no puede avanzar por sí misma. El ejemplo típico es la máquina Deep Blue, el ordenador que a finales de los años 90 venció a un campeón de ajedrez.
- La segunda categoría serían las **máquinas con memoria limitada**. Estas ya pueden actuar en función de experiencias anteriores, pero de forma limitada. Son capaces de crear bases de datos pequeñas y aprender de ellas. También están limitadas sus decisiones por la capacidad que tenga su memoria, y no pueden acumular mucha información de periodos largos de tiempo.
- En la tercera categoría están las **máquinas con teoría de la mente**, que son más avanzadas. En psicología, es definida como la capacidad para reconocer las diferencias entre los distintos puntos de vista entre individuos, poder interpretar las ideas de otros sin condicionarlo por el propio pensamiento. Si este concepto lo pasamos a los agentes inteligentes, estas máquinas son capaces de tener empatía con los sentimientos e ideas de los demás. Esto es fundamental para que sepan convivir con los seres vivos, enseñándoles cómo actuar y tratar a los demás.
- Y, por último, las **máquinas con autoconciencia**, las más complejas y difíciles de desarrollar. Son aquellas que poseen conocimientos gracias a su existencia y son capaces de reconocer su entorno e interactuar con él. Comprende lo que hace, empatiza con los sentimientos de otros, y tiene la capacidad analítica para reflexionar sobre lo que hace ella misma y el resto. Aún queda un largo camino para que las máquinas sean capaces de desarrollar autoconciencia.

Otra clasificación importante actualmente es la que divide la inteligencia artificial en cuatro categorías, en función de cómo están programadas (Inesdi, 2023):

- En primer lugar, los **sistemas expertos**. Son programas informáticos que tienen como fin simular el razonamiento de un ser humano en tareas concretas, imitando el conocimiento, la lógica racional y las decisiones de un experto, para así proporcionar soluciones acertadas en situaciones complejas. Se basa en reglas lógicas y conocimiento muy detallado, para interactuar con los usuarios, haciendo

preguntas, reuniendo datos y ofreciendo recomendaciones para crear una experiencia parecida a la de preguntar a un experto. Por ejemplo, los chatbots utilizados en atención al cliente, o en procesos industriales para control de inventarios o evaluación de las mercancías.

- En segundo lugar, las **redes neuronales**, son un algoritmo de inteligencia que intenta imitar el funcionamiento de las neuronas, creando un sistema por el cual reciben y procesan datos igual que el proceso neuronal biológico, y así superar las limitaciones de los sistemas expertos, que no son capaces de solucionar nuevos problemas. Son uno de los tipos más valorados de la inteligencia artificial. Las RNA (Redes Neuronales Artificiales) se componen de millones de neuronas que funcionan coordinadas, y operan con acciones de aprendizaje. Son capaces de comunicarse, recibir y transmitir la información, adaptarse y aprender. Estas conexiones permiten entender patrones complejos. Un ejemplo de este tipo sería el reconocimiento de textos e imágenes. (Coppola, 2023)
- En tercer lugar, el **aprendizaje automático**, machine learning, que es uno de los tipos de inteligencia artificial más conocidos. Consiste en la capacidad que tiene un software para aprender por sí mismo, sin estar programados para ello, siguiendo un método: aprendizaje, entrenamiento y resultado. Pueden mejorar a través de la experiencia, recopilando datos y aprendiendo de ellos para mejorar su comportamiento futuro. También se diferencia por su capacidad de adaptación a datos cambiantes y patrones variables, y se divide en aprendizaje supervisado y no supervisado. En el supervisado los algoritmos usan datos previamente etiquetados u organizados con el fin de mostrar cómo se tiene que organizar la nueva información. En este caso es necesaria la intervención humana para llevar un control y proporcionar la retroalimentación. Y el no supervisado que no utiliza datos etiquetados, de forma que tienen que ser capaces ellos mismos de saber cómo clasificarlos y, por tanto, no necesitan intervención ni control humano. Este tipo es el que vemos en asistentes virtuales o videojuegos, por ejemplo.
- En cuarto lugar, el **aprendizaje profundo**, deep learning, que va más allá del anterior, abarca y procesa una mayor cantidad de datos al mismo tiempo, y hace uso de las redes neuronales, que imitan el comportamiento del cerebro humano, para utilizar este mayor volumen de información. Esta categoría está muy unida a otro concepto muy presente hoy en día como es el Big Data, ya que, gracias a la disponibilidad de datos de forma masiva en la era digital, ha conseguido que las

redes neuronales hayan mejorado de forma notable, llegando a analizar y reconocer patrones en una escala que no se pensaba posible. Además, cuentan con capacidad de generalización de manera que, tras el análisis de un gran conjunto de datos, puede aplicar lo aprendido a nuevas situaciones. Algunos ejemplos serían el reconocimiento facial o la conducción autónoma.

Otra clasificación sería en base a qué es capaz de hacer la inteligencia artificial en las distintas etapas del servicio, aportando cada una de ellas ventajas únicas (Huang y Rust, 2021). Su desarrollo es acumulativo por lo que conforme se va pasando de un nivel más bajo a uno superior se añaden nuevas capacidades a las iniciales. Se diferencian tres tipos:

- **Inteligencia artificial mecánica** (*mechanical intelligence*) que es perfecta para la estandarización, en tareas rutinarias y repetitivas, que no necesitan de un gran razonamiento. Solo tienen que aprender y adaptarse de manera poco significativa. Está diseñada con el fin de que maximice la eficacia y minimice la variabilidad. Algunos de los ejemplos de aplicación son el pedido y entrega de comida rápida o los robots de servicio de limpieza en los hoteles que sustituyen a las personas para realizar este servicio rutinario.
- **Inteligencia artificial pensante** (*thinking intelligence*) para tareas complejas y sistemáticas como la personalización con el fin de lograr una productividad óptima del servicio; por ejemplo, realizando recomendaciones relacionadas con el servicio a los clientes basándose en su historial de compras. Este nivel de inteligencia aprende y personaliza en base a los datos y toma decisiones de forma intuitiva. Esta inteligencia, por tanto, puede ser analítica o intuitiva. La inteligencia artificial analítica tiene como finalidad identificar patrones significativos explorando la diversidad de clientes (minería de datos), mientras que la IA intuitiva es más avanzada y su objetivo es maximizar la precisión a la hora de tomar decisiones, además lo hace basándose en una comprensión más profunda (aprendizaje profundo) y no solo en patrones observables.
- **Inteligencia artificial emocional** (*feeling intelligence*) es la más avanzada, pero aún no está desarrollado por completo todo su potencial, se encuentra en sus primeras etapas de desarrollo. Se emplea para asesorar a los clientes, ya que es ideal en tareas sociales, interactivas, emocionales y comunicativas para relacionarse de manera personalizada con ellos. Aprende de la experiencia y se adapta, y tiene potencial para atender a los clientes dado su comprensión y

empatía. Por ello, es imprescindible para la satisfacción y la retención de los consumidores. Existen dos aplicaciones dentro de esta categoría. Por un lado, los chatbots o los agentes virtuales ampliamente utilizados, como Alexa o Siri, que utilizan el procesamiento del lenguaje para comunicarse con los clientes, de una forma bastante mecánica todavía, son ejemplos de etapas iniciales de este nivel de inteligencia. Por otro lado, el reconocimiento automático de las emociones, que se considera la gran nueva revolución de la inteligencia artificial, que emplean algunos chatbots o Sophia, y que les permite reaccionar ante ellas como lo haría un ser humano.

Estas diferentes inteligencias artificiales se integran en diferentes aplicaciones, siendo una de las más comunes los **agentes inteligentes**. En concreto, estos son sistemas capaces de tomar decisiones y actuar en función de estas de manera similar a como lo haría un ser humano y, para ello tienen un gran margen de libertad y autonomía de aprender y ejecutarlo en su toma de decisiones. Esta tecnología está en desarrollo actualmente, y es posible que lleguen a facilitar las tareas de las empresas, pero su uso está limitado por las consideraciones éticas que implican. Serían, por ejemplo, asistentes personales que pudieran gestionar la agenda, o incluso tomar decisiones en relación con la salud de las personas. También se puede destacar la **robótica** como rama independiente de la inteligencia artificial, que combina la ciencia, la tecnología y la ingeniería, y se han alimentado de las redes neuronales hasta llegar a la existencia actual de robots, que pueden caminar o jugar al ajedrez, gracias a los algoritmos de aprendizaje y a la capacidad de tomar decisiones y ejecutar tareas de forma autónoma. Por ejemplo, su uso se ve en tareas relacionadas con la logística y la producción, pero también en atención al cliente, sobre todo en algunos países como Japón. En el siguiente apartado se profundiza en la aplicación de los robots de servicio.

## **II.2. Robots: origen y clasificaciones**

El origen del término robot tiene lugar en 1920 cuando Karel Capek, escritor checo, tituló a su obra R.U.R (“Robots universales de Rossum”), en la cual había un humanoide imaginario al que se denominó robot por la palabra checa “robota” cuyo significado es “trabajo esclavo” (InnovaciónDigital360, 2023).

Sin embargo, de acuerdo con dicho artículo, no existe una única definición, depende del contexto, ya sea sociocultural o geográfico. Como definición general podríamos decir que los robots son máquinas que pueden ser programadas para la realización de diferentes

tareas complejas de una multitud de campos, que normalmente son realizadas por humanos. Para su funcionamiento y automatización es necesario hacer uso de la ingeniería mecatrónica, pero para avanzar y que puedan ser utilizados en tareas más complejas es necesaria la inteligencia artificial y otras materias, que ya se han venido mencionando, tales como psicología, filosofía, sociología, lógica o la ética, entre otras.

Más concretamente, un robot es una máquina capaz de reaccionar de manera inteligente a una situación ambiental, que puede detectar gracias a un sistema de sensores, con el fin de desencadenar una acción concreta para un determinado objetivo.

Los robots se desarrollan a partir de la revolución industrial para así evitar que los humanos tuvieran que realizar tareas complejas, por lo que han ido pasando de tareas industriales de fabricación, a una forma más avanzada, de la mano de la inteligencia artificial, para conseguir imitar el comportamiento humano. En la actualidad suponen un punto de transformación empresarial como mejora de la productividad, y podrían llegar a estar totalmente integradas en la vida cotidiana de las personas, tras pasar un periodo de concienciación y educación sobre todas las posibilidades que ofrece la inteligencia artificial (Computing, 2022).

#### Clasificación de los tipos de robots

Existen diversas clasificaciones relacionadas con los tipos de robots. En primer lugar, relacionado con la clasificación cronológica, se encuentran divididos en generaciones por su momento de aparición, según la AFRI (Asociación Francesa de Robótica Industrial) (Euroinnova Business School, 2023):

- Primera generación, los **robots manipuladores**, que son los que repiten las tareas secuencialmente de forma programada a nivel industrial. Tienen unos sistemas mecánicos que cuentan con estructuras muy sencillas, no tienen en cuenta qué es lo que pasa a su alrededor y solo realizan funciones que solo necesiten de un movimiento continuo simple. Es común que estén dirigidos por personas para la realización de algunas tareas en su lugar.
- En la segunda generación están los **robots en aprendizaje**, que se dedican a aprender los movimientos que ha hecho previamente una persona humana. Tienen una tecnología más compleja y avanzada, se encuentran en esta categoría gracias a los sensores y sistemas de retroalimentación, que les permite saber qué tareas tienen que realizar y cómo hacerlo.

- En la tercera generación se encuentran los **robots con control sensorizado**. En esta clasificación están los robots que se pueden reprogramar con ordenadores. Tienen sensores artificiales y cuentan con visión y tacto gracias a lenguajes de programación. Se utilizan en áreas con multitarea por ser reprogramables en la medida que sea necesario hacer cambios para realizar las diferentes tareas.
- La cuarta generación es la que comprende los **robots móviles** que, gracias a la inteligencia artificial, son parte de muchos procesos. También tienen sensores que les permiten recibir información mientras llevan a cabo las actividades. Pero lo que la diferencia de la tercera generación es que estos pueden tomar decisiones y tienen una mayor libertad de movimientos, por lo que su comportamiento es similar al de un ser humano. Suelen destinarse al transporte de piezas.
- La quinta generación, los **robots inteligentes**, que son los más avanzados, dotados de inteligencia artificial y unos sistemas que les otorgan una mayor autonomía para realizar sus labores.

Existe también una clasificación en función de su apariencia física que los divide en: androides, robots móviles, zoomórficos y poli articulados (Computing, 2022):

- Los **androides** son robots con una apariencia y unas características que se asemejan a las de un humano, de manera ultra realista y gracias a la forma en la que están configuradas son capaces de realizar acciones o conductas humanas (RdR, 2020). Se diferencian de los **humanoides** los cuales, presentan una forma similar a la humana, pero que no tiene por qué parecerse a un humano.
- Los **robots móviles**, de aspecto mecánico, que han sido mencionados en la clasificación anterior.
- Los **robots zoomórficos** se caracterizan por imitar a los seres vivos (por ej., animales) y por ejemplo, sirven para la exploración espacial.
- Los **robots poli articulados** que son brazos de robot que no cuentan con mucha libertad de movimiento y se mueven en un lugar concreto de trabajo, sin desplazamientos.

Otra clasificación sería según sus funciones en su entorno (Euroinnova Business School, 2023). En primer lugar, los **robots militares** como auxiliares en las operaciones del ejército, que pueden transportar material, ser artificieros, entre otras funciones. En segundo lugar, los **robots industriales** que se utilizan para cubrir puestos de trabajo en el proceso productivo, y manipular mercancías en procesos complejos. En tercer lugar,

los **robots del sector servicios** que normalmente son dispositivos móviles autónomos que pueden ser controlados y se dedican principalmente a trabajos repetitivos. En cuarto lugar, los **robots de investigación** para explorar y examinar determinados lugares, como los robots submarinos. En quinto lugar, los **robots domésticos** para facilitar o realizar algunas tareas del hogar. En sexto lugar, **robots estudiosos** que se utilizan en laboratorios y pueden incluso dar clases. En séptimo lugar, los **robots educativos** que se utilizan por aulas de clases, y ayudan a través del entretenimiento en labores educativas, reforzando habilidades como la escritura o las matemáticas. Y en último lugar, los **robots médicos**.

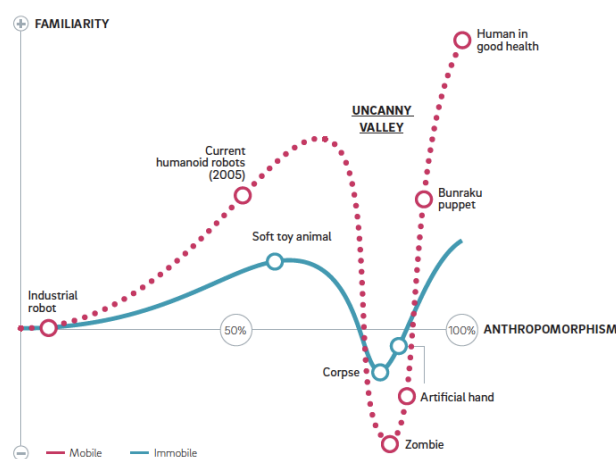
### Robots de servicio

Los robots de servicio son un subconjunto de los robots, ya que gracias a la unión de la inteligencia artificial y la robótica ha tenido lugar un cambio del concepto de máquina, pasando de la idea tradicional de robot a los robots de servicio, que son robots autónomos capaces de comunicarse e interactuar con las personas, expresar y percibir emociones, mantener relaciones sociales y comunicarse de manera natural. Están diseñados para hacerlo de una manera coherente con la psicología social, y por ello suelen usarse como plataforma de información interactiva destinados a la atención al cliente (Alegría, 2021).

Son un área creciente que supone grandes beneficios para muchos otros ámbitos como la educación, el cuidado de personas mayores, o el trato con trastornos psicológicos y sociales. Surgen de una necesidad de interacción más social que física.

Estos robots tienen una menor aceptación que otros tipos de robots que no se asemejan a los humanos y tiene su explicación, en primer lugar, en una teoría que se conoce como Uncanny Valley (“el valle inquietante”) del profesor Mori (1970) (ver Ilustración 1). Viene a decir que cuando un ente artificial se parece a un humano pero sin serlo, causa repulsión a las personas, es decir, contra más se parece el robot a un humano, resulta menos familiar. Por eso, es muy importante que su comportamiento sea una representación creíble de la de un humano. Además, cuanto más realista es un robot, y más se parece a una persona, se espera que se comporte como una real, y los consumidores pueden llegar a sentirse decepcionados si no es así. Pero también hay un componente cultural, ya que, por ejemplo, mientras que en Japón se presentan a los robots como seres amigables en los dibujos animados, en Occidente es muy común que se traten temas como la rebelión de los robots (Berger, 2016).

Ilustración 1. The Uncanny Valley Theory



Fuente: Berger (2016)

Japón es uno de los países que se encuentran entre los primeros en relación con los avances en el campo de los robots de servicio. En un laboratorio de Osaka se crearon unos androides ultra realistas llamados Geminoid, otro ejemplo es HRP-4C (AiST) que es un androide femenino de aspecto ultra realista famoso por su capacidad de imitación de expresiones faciales y gestos propios de humanos. Otro ejemplo reseñable es ASIMO, que pertenece a la empresa Honda. Es uno de los más avanzados y cuenta con reconocimiento facial, un gran rango de libertad en sus movimientos, y también puede subir y bajar escaleras e incluso correr.

El primer robot social humanoide en ser comercializado para un gran público fue Pepper en el año 2015 en Japón, es bondadoso y entrañable y su fin era proporcionar compañía en el hogar, siendo capaz de dar conversación, interpretar las emociones y adaptar su comportamiento al estado de ánimo de los interlocutores (Aymerich-Franch, 2016).

Los requisitos para los robots de servicio son: en primer lugar, la Prueba de Turing, que se ha comentado con anterioridad, para analizar sus capacidades de comunicación, y en segundo lugar, las tres leyes de la robótica de Isaac Asimov, famoso escritor de ciencia ficción y profesor de bioquímica en la Universidad de Boston, que se aplican a los robots de sus historias, y tienen su origen en 1942 en su obra “Círculo vicioso” (Asimov, 1942). Este autor indaga dilemas filosóficos y morales en situaciones que crean conflictos al aplicar estas leyes (Feil-Seifer et al., 2007). También sirven para estudiar su comportamiento. La primera ley es la de no causar daño: “Un robot no puede dañar a un ser humano ni, por inacción, permitir que un ser humano sufra daño”. Un ejemplo de esto serían los coches autónomos que son capaces de evitar un choque con otro vehículo. La



segunda ley es la de cumplir órdenes: “Un robot debe cumplir las órdenes de los seres humanos, excepto si dichas órdenes entran en conflicto con la Primera Ley”. Y la tercera ley es la de proteger la propia existencia: “Un robot debe proteger su propia existencia en la medida en que ello no entre en conflicto con la Primera o la Segunda Ley” (Mitjana, 2020).

Aún se está debatiendo la utilidad de aplicar estos requisitos en el mundo real y se plantea la idea de que los robots que sólo se comunican e interactúan entre ellos, no son robots de servicio; para que lo sean tienen que relacionarse con los humanos y su entorno. Como consecuencia de esto, los robots de servicio dependen de la cultura y los valores de una sociedad, y deben ser capaces de actuar conforme a las normas que les vengán impuestas.

### **II.3. El sector del retail**

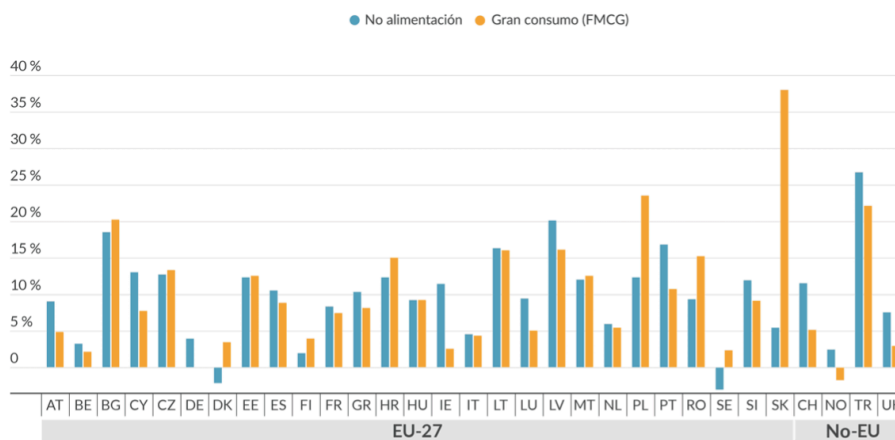
El sector del retail es un sector económico muy amplio, también conocido como comercio minorista, que se encarga de proveer de bienes y servicios a los consumidores finales. Tras la pandemia, la manera de consumir de las personas cambió de forma significativa, tendiendo más hacia el comercio online, que aún prevalece. Esto se puede observar en datos como que un 28% de los consumidores en España compran de forma online los productos que antes de la pandemia lo hacían en tiendas físicas, y un 25% sólo compra online, limitándose a visitar únicamente los puntos de venta que ofrezcan experiencias diferenciadas (E.Y., 2022). Por ello, cada vez es más importante el uso de nuevas tecnologías en el sector, para atraer a los consumidores a las tiendas físicas y crear nuevas experiencias de compra con el uso de la inteligencia artificial, que hace posible dar recomendaciones más personalizadas o mejorar otros servicios, como el sistema de pago (Deloitte, 2017; E. Y., 2023).

También está cambiando el papel de los consumidores, de manera que cada vez demandan una mayor novedad y creatividad en su experiencia de compra, según datos de encuestas realizadas, en las que se indica que el 88% de los encuestados en 2022, consideran que la experiencia de compra es tan importante como el producto o servicio prestado (Salesforce, 2022). Numerosas empresas han comenzado a utilizar las nuevas tecnologías, no sólo como un complemento, sino como una parte esencial de la experiencia de compra, centrándose en las personas, y no sólo en la propia venta, lo que puede llevar a una mayor lealtad hacia las marcas por parte de los consumidores.

En relación con la situación a nivel mundial, en el Top 250 de empresas líderes en este sector se encuentran: Walmart Inc, Amazon.com Inc y Costco Wholesale Corporation en las tres primeras posiciones. También, algunas empresas españolas como Mercadona, Inditex y El Corte Inglés, entre las cien mayores empresas de este sector, lo que hace que España se encuentre en el sexto puesto del ranking mundial de cuota de mercado. A nivel mundial se ha registrado un crecimiento interanual del 8,5% en los ingresos de las empresas de este sector, superior al del año anterior, que era del 5,2% (Deloitte, 2023).

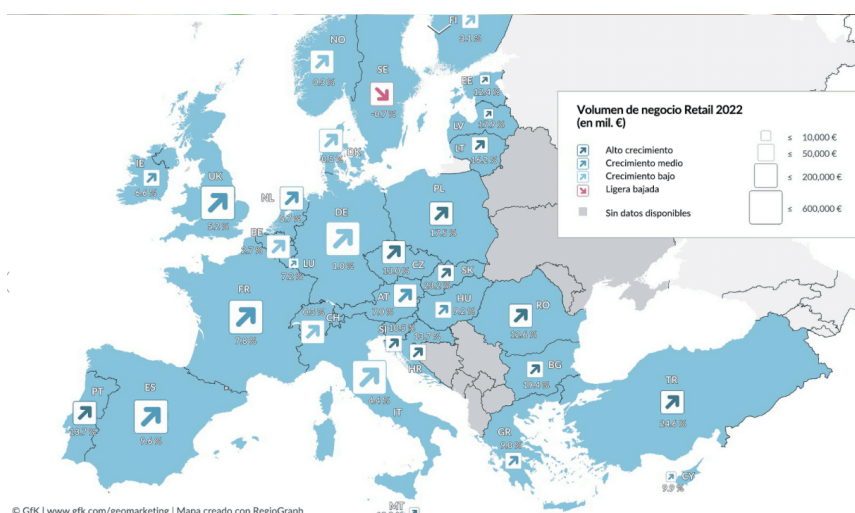
En cuanto a la situación existente en Europa, durante el año 2022, una vez reducidas e incluso finalizadas las restricciones sanitarias tras la pandemia, aumentó la facturación del sector del retail en la Unión Europea alrededor de un 6,5% con respecto al año anterior, alcanzando los 2,83 billones de euros. Aunque la facturación creció (ver Ilustraciones 2 y 3), la cuota del consumo privado que se destina a este sector disminuyó por primera vez en varios años. Con la vuelta a la normalidad, el comercio online se vio reducido ligeramente en algunos países y en otros no aumentó tanto como en años anteriores. También es reseñable que las grandes subidas de los precios de la energía o el incremento de la inflación aumentaron la preocupación de muchos consumidores que optaron por ahorrar más. Aquí se observó una diferencia entre los países más orientales que tuvieron una mayor cuota de consumo privado para el retail, mientras que la de países más occidentales no fue tan alta (ver Ilustración 4). Pero a medida que la inflación se estabilice tendrá como consecuencia que la población tenga mayor predisposición a comprar.

*Ilustración 2. Crecimiento del volumen de negocio del retail en 2022 comparado con 2021*



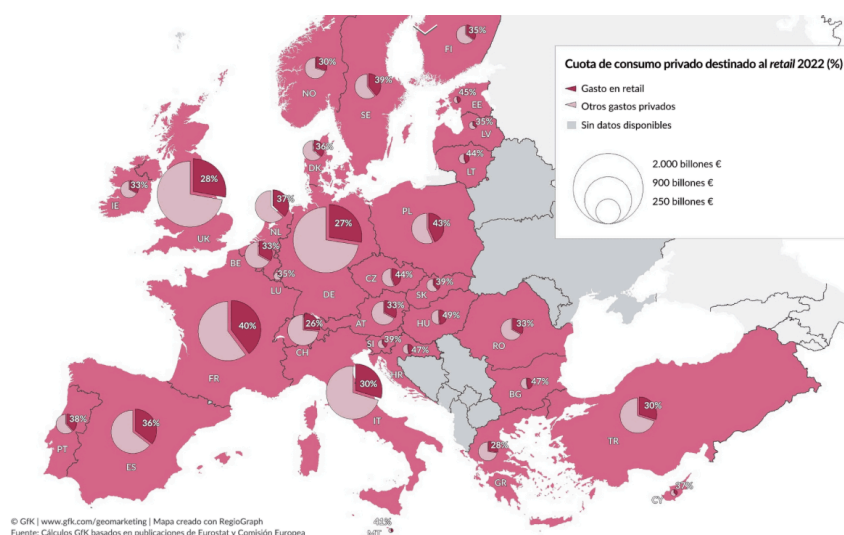
Fuente: GFK (2023)

Ilustración 3. Volumen de negocio del retail en 2022 (en miles de euros)



Fuente: GfK (2023)

Ilustración 4. Cuota de consumo privado destinado al retail en 2022 (%)



Fuente: GfK (2023)

Y más concretamente, España es uno de los mercados más estables en 2023, representando el 4,7% del Producto Interior Bruto nacional. Los afiliados a la Seguridad Social de esta industria suponen el 9,1% del total de personas empleadas en España (Rangel, 2023). El crecimiento de la facturación de este sector fue del 9,6%, que supone un total de 56.721 millones de euros, lo que se encuentra tres puntos por encima de la media europea, y se debe a que el poder adquisitivo de los españoles se ha visto incrementado en el último año alrededor de un 4% con respecto del año anterior, con una cifra de 15.314 euros per cápita (GfK, 2023).

### Ejemplos de aplicación de robots de servicio en el sector del retail

Los robots de servicio en este sector se utilizan para mejorar el proceso de compra, recomendar productos en función del historial de compra y las preferencias del cliente, o extraer información útil sobre el consumidor. Dentro de lo que se denomina el “front office” y la experiencia del cliente, con tareas como la recepción de clientes y su entretenimiento, muestra e información y promoción de los productos o la realidad virtual aumentada, existen robots encargados de estas tareas como son Pepper, Tiki, OSHbot y Nao. Para tareas más enfocadas al análisis de la trayectoria del cliente y el análisis de su comportamiento y emociones, existen robots como Retailnext o Digeiz.

En concreto, OSHbot es un robot que tiene acceso constante al estado completo del inventario de la tienda, de manera que sabe en todo momento qué hay en stock y donde se encuentra. Además, también cuenta con una cámara con escáner 3D que puede identificar los productos. Por otro lado, Pepper es un robot con forma humana diseñado para interactuar con las personas, siendo capaz de crear un sentimiento de empatía con ellas, y consiguiendo que la comunicación sea efectiva (Pérez, 2017). Este robot no tiene la finalidad de sustituir a los empleados, pero sí desarrollar sus capacidades para interactuar mejor con ellos. Tanto OSHbot, como Pepper son robots equipados con sensores de reconocimiento facial y emocional, gracias a los cuales pueden reaccionar de manera adecuada según cada cliente. Además, son capaces de escanear las tarjetas de fidelización, y así proporcionarles recomendaciones más personalizadas. Nao es un robot humanoide de 58 centímetros de estatura que está diseñado para interactuar con cualquier tipo de cliente, tiene dos cámaras en la cabeza con las que puede reconocer el rostro de las personas y relacionarse con ellas. Además, tiene la capacidad de conectarse a bases de datos que hacen posible que conteste a las preguntas que se le realicen. Estos robots atraen a multitud de clientes, aunque sólo sea por la curiosidad que generan.

Ya en 2017, en Japón, más de 140 oficinas de SoftBank Mobile contaban con la presencia de Pepper en sus oficinas para dar la bienvenida e informar. Este robot tiene numerosas características que lo hacen perfecto para la atención al cliente: atrae su atención, presenta y explica sus productos, proporcionándoles información, etc. (Pérez, 2017). El experimento con este robot comenzó en 2016 en una de las tiendas de Tokio, en la que solo se encontraba el dependiente y los robots. El resultado fue un crecimiento del flujo de personas por esa tienda de un 38%, comparándola con una tienda normal. También se ha utilizado en grandes empresas como Nestlé. Con este tipo de robot asesorando en los

puntos de venta, obtuvo un incremento de las ventas de un 15%; o Nissan, con la introducción en sus concesionarios, consiguió un incremento de las visitas en un 18%. También, en muchos pequeños comercios empezó a utilizarse el robot Oshbot, como por ejemplo en la ferretería Orchard Supply en California, escaneando productos y controlando stocks (Berger, 2016).

El primer robot humanoide introducido en el punto de venta en España fue Sammy, de la mano de la marca Pablosky realizando tareas como guiar al consumidor por el establecimiento, informarle de nuevos productos y asistencia en ventas (Comunicae.es, s/f). En el año 2019, por primera vez una empresa española lanzó un robot de servicio llamado “Tokyo the robot”. Es un robot destinado a servir como punto de información en eventos, que es capaz de interactuar con personas, bien a través de su voz, de su pantalla táctil o por reconocimiento facial, y puede desempeñar funciones como acompañamiento de clientes, realizar pagos o contactar con personal responsable en determinadas situaciones (Europa Press, 2019).

En Francia también existen algunos ejemplos como Carrefour, que en 2015 introdujo algunos robots Pepper en tres tiendas de Francia y en una en España. Esto tuvo bastante éxito entre trabajadores y clientes, pero no tuvo un impacto comercial real; lo que sí se observó es que las interacciones con estos robots fueron 30 veces superiores al de interacciones con un terminal digital, y se mostró que facilitaban las compras, por lo que Pepper llegó a 36 tiendas distribuidas en 17 provincias. También en Sephora se empleó el robot Nao, en París, en una tienda con un concepto más novedoso, con todo más digitalizado, informando a los clientes de los productos existentes. Pero este experimento tampoco resultó concluyente, debido a que este tipo de robot no cuenta con una gran autonomía. Otro ejemplo sería el grupo Costa Cruceros que introdujeron el uso de Pepper en algunos buques, con una función multilingüe para proporcionar información a sus usuarios. Es complicado saber si tuvo un impacto real, pero sí que resultó útil en la medida que brindaba la posibilidad de comunicarse con todos los turistas en su lengua.

El robot más humano podría ser Aiko Chihira que trabaja en unos grandes almacenes en Japón, con la apariencia de una joven de 32 años, y sus funciones son recibir a los clientes informándoles de las ofertas y entretenerlos. El objetivo de la empresa que los fabrica es ir sustituyendo gradualmente a las personas por estos robots, ya que los empleados dedican entre un 9% y un 30% de su tiempo a recibir clientes y dar indicaciones que podría dar perfectamente un robot (Berger, 2016).

## **II. 4. Ventajas y desventajas del uso de robots de servicio en el sector del retail para interactuar directamente con los consumidores**

Los robots de servicio pueden ser muy beneficiosos tanto para marcas como para consumidores. Algunos de sus beneficios observados en el sector retail son (ver Tabla 1): que aumentan la afluencia de personas en las tiendas físicas; mejora de la experiencia del cliente gracias a la personalización de las recomendaciones que dan adaptándose al perfil de cada uno; reducción de los tiempos de espera, atendiendo y resolviendo las dudas de los clientes; realización de pagos automáticos, que conllevan un buen control del stock; y por último, la extracción de “insights” de valor, obteniendo información importante acerca de las preguntas más frecuentes, los perfiles de los clientes, y los productos más demandados, lo que ayuda a las marcas a identificar necesidades, crear nuevos productos y mejorar la experiencia de sus clientes (Alisys, 2018).

El claro objetivo de los robots en la mejora de la experiencia al cliente es la optimización del tiempo. Para ello, factores como la automatización de los puntos de venta y la innovación digital favorecen a que sean más atractivos para los consumidores. A su vez, son más adecuados para productos que no requieren recomendación por parte de las personas, como los productos utilitarios donde la información funcional es más relevante. Serían muy útiles para la transmisión de información de manera fiable en categorías, como el bricolaje o productos de electrónica. En cambio, su eficacia puede reducirse en productos hedónicos, donde la experiencia de consumo y las emociones son clave.

Además, los robots pueden emplearse de manera complementaria a los trabajadores en tareas como detectar las “micro expresiones”, que son gestos que realizamos voluntaria o involuntariamente con los músculos faciales y que muestran el estado emocional de los consumidores cuando entran en la tienda, desencadenadas al ver los productos, los precios o las promociones. Los robots, a través de sus sensores, pueden ser de gran utilidad para este análisis de las emociones en los puntos de venta, ya que los empleados de las tiendas no pueden verlo todo y así recopilar una mayor información sobre los clientes para posteriormente poder ofrecer un mejor servicio (Wirtz et al., 2018).

En cuanto a los inconvenientes del uso de robots en el punto de venta (ver Tabla 1), el principal es que los robots de servicio están diseñados para interactuar de manera natural con las personas, pero la inteligencia artificial a día de hoy todavía no es tan capaz como la inteligencia humana, lo que hace que estas interacciones se vean limitadas. Se ha demostrado que los consumidores ponen en valor un buen servicio por parte de los

empleados a través de valores como la confianza, la simpatía o el compromiso que los robots todavía no controlan de la misma forma. Además, los trabajadores pueden llegar a verlos como una amenaza hacia sus puestos de trabajo, en vez de como un punto de mejora que les facilite sus tareas y les haga más productivos. Ese posible impacto social que pueden tener los robots crea desconfianza hacia ellos porque todavía es desconocido. Otro inconveniente muy importante es que la tecnología avanza muy rápidamente por lo que la innovación de hoy se puede quedar obsoleta en unos meses, y los robots tienen un coste elevado, que puede ser difícil de afrontar para que se quede anticuado tan rápidamente (AECOC, 2019).

*Tabla 1. Ventajas y desventajas del uso de robots de servicio*

<b>VENTAJAS</b>	<b>DESVENTAJAS</b>
Aumento de afluencia de clientes a tiendas físicas	Interacciones más limitadas que las humanas
Personalización de recomendaciones adaptadas al perfil de cada cliente	No control de valores como la simpatía o la confianza apreciados en trabajadores
Reducción de los tiempos de espera	Amenaza hacia los puestos de trabajo
Control del stock gracias a la realización de pagos automáticos	Desconfianza por el desconocimiento
Extracción de “insights” de valor	Rápida obsolescencia
Análisis de las emociones de los clientes	Coste elevado

*Fuente: Elaboración propia*

Entonces, a modo de conclusión, se ha podido observar que los robots interesan a los clientes, pero todavía no han alcanzado todo su potencial para hacer una transformación en el proceso de compra y conseguir ser una fuente de atracción a las tiendas físicas en el largo plazo. Su mejora en el rendimiento es el punto clave para que se pueda llegar a determinar que estos robots tienen éxito. Sin embargo, ya sean robots de bienvenida o robots que analizan el recorrido de los clientes, parece que están aportando un beneficio real a las empresas, a través de la mejora de la experiencia del cliente, la reducción de costes y la optimización de los espacios. Los robots, por tanto, pueden llegar a ser el futuro real de las empresas, pero tienen que demostrar las ventajas que aportan, y para ello es necesario que el coste de los robots disminuya al mismo tiempo que vayan mejorando sus capacidades. Además de todo ello, es necesario un factor extra, el cultural, para que sean aceptados por los consumidores, tal y como sucede en Japón, que han desarrollado una gran empatía hacia los robots de manera muy rápida. Pero en Europa falta una mayor educación sobre este tema para llegar a su aceptación.

De manera adicional, a pesar de la creciente implantación de los robots de servicio en el sector del retail, y la creencia de que sus ventajas pueden superar a sus desventajas, no existe todavía un consenso sobre cuál es la opinión de los consumidores sobre estas iniciativas; ¿están de acuerdo en interactuar con un robot de servicio? ¿en qué tareas? ¿hay diferencias entre las opiniones de los consumidores en función de sus características? Con el fin de avanzar en esta temática, estas y otras preguntas se abordan en el estudio empírico que se desarrolla a continuación.

### **III. Metodología**

En este apartado se va a mostrar la metodología empleada para realizar la investigación. El estudio se ha llevado a cabo a través de la realización de una encuesta auto administrada por internet (<https://forms.gle/FTBfhtNNnzfaEjf29>). El objeto de estudio de esta encuesta es medir la aceptación por parte de los consumidores del empleo de la inteligencia artificial, aplicada al caso concreto del uso de los robots de servicio en el sector del retail.

La encuesta se ha dividido en varias partes. En primer lugar se ha preguntado a los encuestados su opinión sobre la inteligencia artificial; después sobre su predisposición al uso de robots en los puntos de venta, para qué sectores y en qué tipo de establecimientos emplearlos; también se les ha preguntado sobre su preferencia en relación con quien interactuar en el punto de venta y sobre cómo variaría el precio en función de quién atiende al cliente; a continuación, se les preguntó para qué tareas sería más conveniente el uso de robots; y por último, una sección con diez preguntas sobre diferentes características de los robots.

Junto con estas variables, se han realizado preguntas de carácter sociodemográfico como son: tiempo de uso de internet diario, sexo, edad, nivel de estudios, lugar de residencia y utilización previa de la inteligencia artificial. A través de estas preguntas se intentará estudiar posibles diferencias en las percepciones de los participantes según sus diferentes características sociodemográficas.

En cuanto a la población objeto de estudio, en esta investigación no hay preferencia por ninguna característica del encuestado en concreto, por lo que son relevantes para el estudio todas las respuestas recopiladas. La encuesta se ha llevado a cabo a través de un muestreo no probabilístico de conveniencia, ya que no existe variación entre la población



objeto de estudio y se eligen a los miembros del estudio por proximidad. El problema que existe es que se pierden el control sobre la muestra. A continuación, se van a analizar los resultados obtenidos y a hacer las pertinentes comparaciones.

## IV. Resultados

### IV.1. Descripción de la muestra

La encuesta ha sido realizada por 242 participantes y en la Tabla 2 se va a mostrar el perfil de los mismos, en función de las respuestas a las preguntas de carácter sociodemográfico realizadas a lo largo de toda la encuesta.

*Tabla 2. Perfil de los encuestados*

		N	% del total
<b>Género</b>	Hombre	100	41,3%
	Mujer	139	57,4%
	Prefiero no contestar	3	1,2%
<b>Edad</b>	Menor de 18 años	1	0,4%
	De 18 a 29 años	89	36,8%
	De 30 a 42 años	17	7%
	De 43 a 54 años	45	18,6%
	De 55 a 74 años	85	35,1%
	Más de 75 años	5	2,1%
<b>Nivel de estudios</b>	Sin estudios	1	0,4%
	Educación primaria	5	2,1%
	Educación secundaria	12	5%
	Bachillerato	33	13,6%
	Grado medio/superior	56	23,1%
	Educación universitaria	135	55,8%
<b>Lugar de residencia</b>	Urbano	205	84,7%
	Rural	37	15,3%

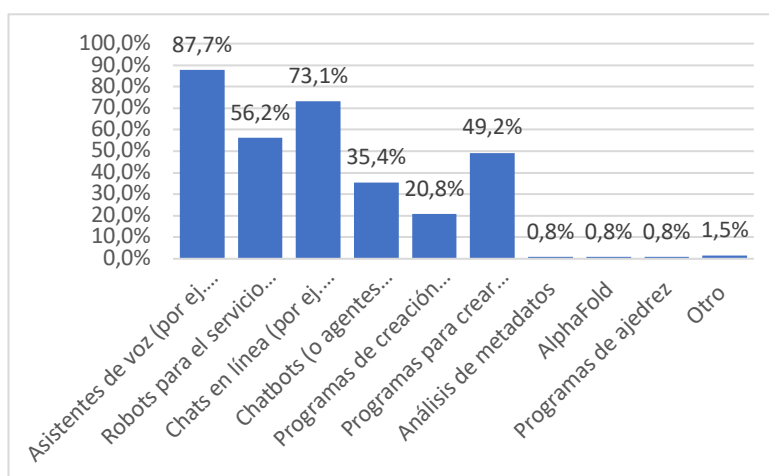
<b>Tiempo de uso de internet</b>	Menos de 1 hora/día	27	11,2%
	De 1 a 2 horas/día	62	25,6%
	De 2 a 3 horas/día	44	18,2%
	De 3 a 4 horas/día	50	20,7%
	De 4 a 5 horas/día	17	7%
	Más de 5 horas/día	42	17,4%
<b>¿Ha utilizado alguna vez IA?</b>	Sí	130	53,7%
	No	112	46,3%

Fuente: Elaboración propia

## IV.2. Análisis descriptivo

En este apartado vamos a ir analizando los resultados obtenidos en cada pregunta a lo largo de todo el cuestionario. En relación con la última pregunta que está reflejada en la Tabla 2, sobre si ha utilizado o no la inteligencia artificial, si la respuesta del encuestado era “Sí”, entonces el cuestionario le desviaba a otra pregunta más concreta sobre qué tipo de inteligencia artificial ha utilizado. Se puede observar en el Gráfico 1 que la inteligencia artificial más utilizada son los asistentes de voz (87,7%), seguidos por chats en línea (73,1%), usados por una gran parte de los encuestados y en tercer lugar, un poco más alejado de los anteriores, están los robots para el servicio del hogar (56,2%).

Gráfico 1 ¿Qué inteligencia artificial ha utilizado?

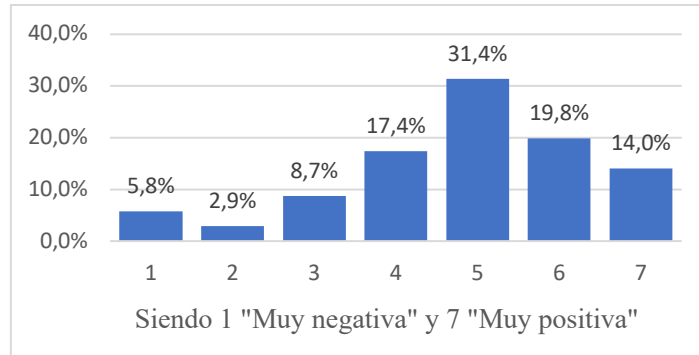


Fuente: Elaboración propia

En relación con la opinión de los encuestados sobre la inteligencia artificial, la opinión mayoritaria se encuentra en el número 5 que significaría “algo positiva”. Además,

también se puede observar de manera clara en el Gráfico 2, que un 65,3% de las opiniones se encuentran en el lado derecho del mismo, mostrando así una opinión de la muestra en general positiva sobre la misma.

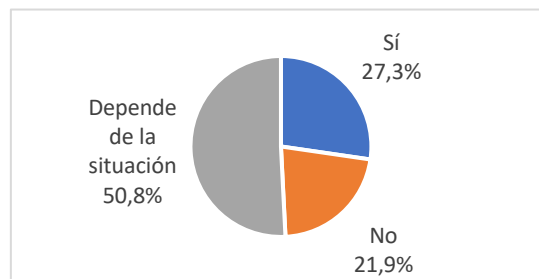
Gráfico 2 ¿Cuál es tu opinión acerca de la inteligencia artificial?



Fuente: Elaboración propia

Una vez ya se les había preguntado acerca de la inteligencia artificial, las preguntas pasan a centrarse de manera más concreta al uso de los robots. En primer lugar, para averiguar la disposición de los encuestados a usarlos en los puntos de venta que, tal y como se observa en el Gráfico 3, solo el 22% se niega a ello, frente a un 27% que dice que sí estarían dispuestos. Y lo que es reseñable es que aproximadamente la mitad no lo descarta, y por tanto, su empleo dependería de cada situación concreta.

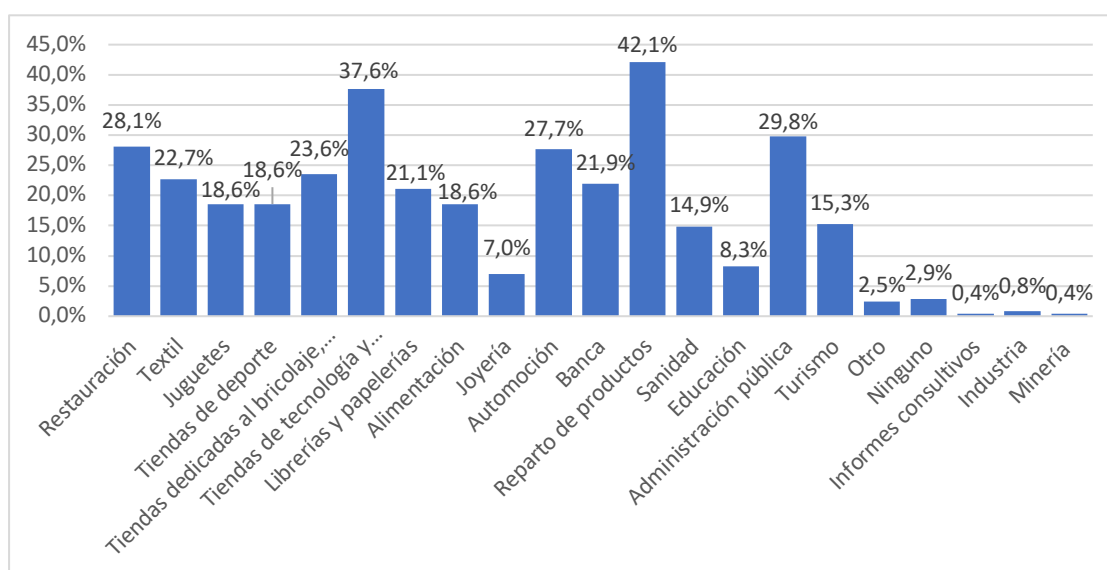
Gráfico 3 ¿Estaría dispuesto a utilizar un robot en los puntos de venta?



Fuente: Elaboración propia

En cuanto a los sectores para los que consideraría mejor el empleo de los robots, se ha comprobado, tal y como muestra el Gráfico 4, que los preferidos por los encuestados son: en primer lugar, para el reparto de productos (42,1%), en tiendas de tecnología y telefonía móvil (37,6%) y para la administración pública (29,8%). Aunque también están bastante cerca sectores como el de la restauración y la automoción, que suponen respectivamente el 28,1% y el 27,7%. Por el contrario, los sectores que cuentan con una menor aceptación son la joyería (7%), seguido de la educación (8,3%).

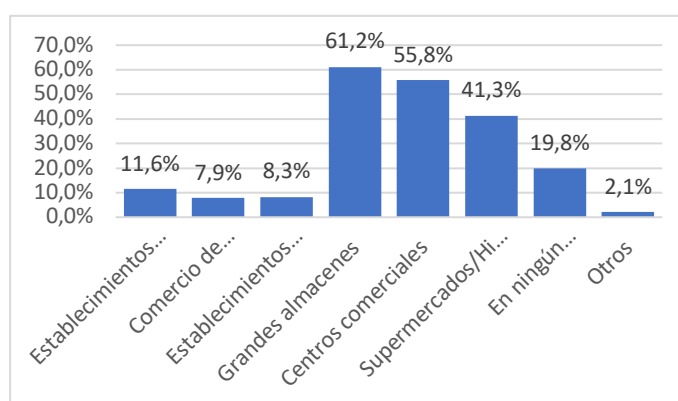
Gráfico 4 ¿En qué sectores considera que encajarían mejor?



Fuente: Elaboración propia

Y según el tipo de establecimiento, según el Gráfico 5, los más destacados serían los grandes almacenes (61,2%), seguido por los centros comerciales (55,8%) y por último, en supermercados e hipermercados (41,3%). Aunque también se ha de remarcar que casi un 20% de los encuestados prefieren que no se encuentren en ninguno de estos establecimientos.

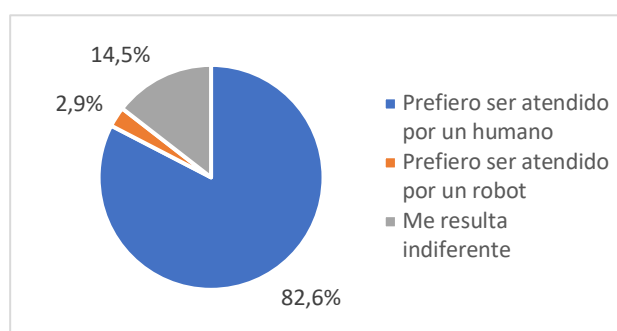
Gráfico 5 ¿En qué tipo de establecimientos te imaginas robots?



Fuente: Elaboración propia

Las siguientes preguntas vienen relacionadas sobre con quien prefieren interactuar en el punto de venta y como podría esto afectar al precio del producto o servicio que se ofrece. En primer lugar, podemos observar en el Gráfico 6, que la respuesta de la gran mayoría ha sido una clara preferencia por la atención por parte de un ser humano.

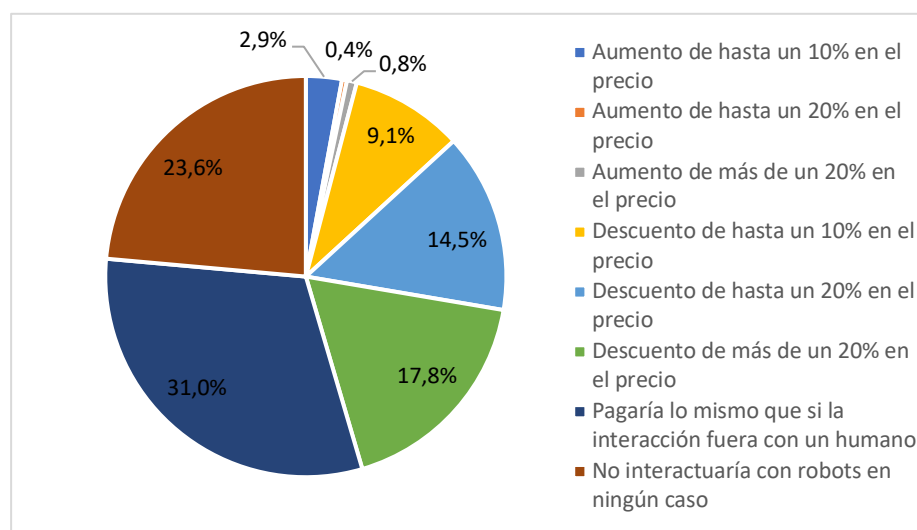
Gráfico 6 Indique su preferencia sobre con quién interactuar en el punto de venta



Fuente: Elaboración propia

Ahora, observando las gráficas siguientes se puede ver que, al preguntarles sobre una variación en el precio por ser atendidos por un robot en el Gráfico 7, el 24% de los encuestados afirma que no sería atendido en ningún caso por un robot y el 31% que pagaría exactamente lo mismo que si le atendiera una persona humana. Pero hay que destacar que, mientras que la opción de un aumento del precio solo es aceptada por menos de un 5% de los encuestados; si se les ofreciera un descuento en el precio, un poco menos de la mitad de los mismos parecen dispuestos a utilizar estos robots en el momento de la compra.

Gráfico 7 ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por la utilización de robots en el punto de venta para interactuar con el consumidor?

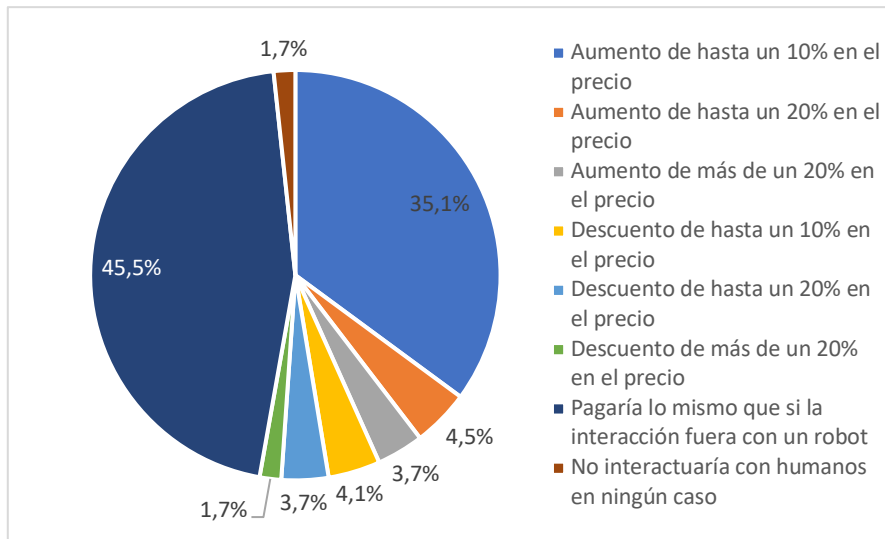


Fuente: Elaboración propia

Y al hacerles la misma pregunta, pero en vez de ser el caso en el que son atendidos por robots, ahora se les pregunta sobre la atención por parte de un ser humano, las respuestas varían en el Gráfico 8. El 45,5% dice que pagaría lo mismo indistintamente de quién les atendiera. Y en este caso, de forma general ni un aumento ni un descuento en el precio

acarrear un cambio de opinión, pero sí que una parte de los encuestados (35,1%) estaría dispuesto a pagar un 10% más por seguir siendo atendidos por un ser humano.

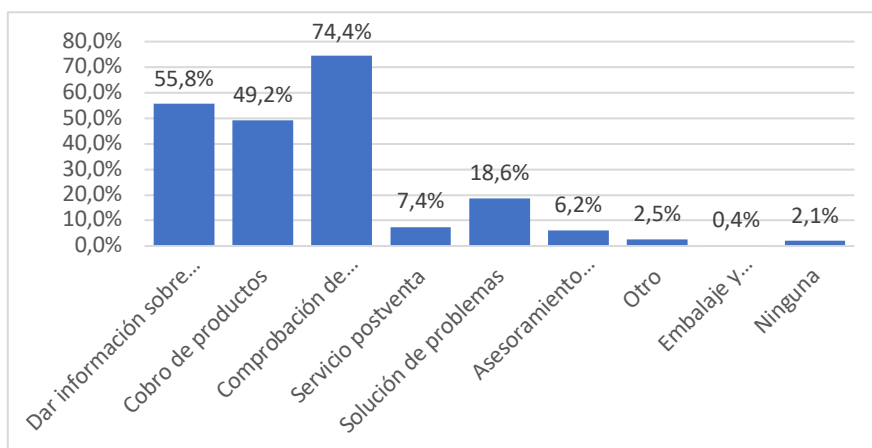
Gráfico 8 ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por seguir interactuando con humanos (y no con robots) en el punto de venta?



Fuente: Elaboración propia

A continuación, se les preguntó sobre las tareas que consideran que estos robots deberían realizar en el caso de que se los encontraran en el punto de venta. Las tareas más repetidas en el Gráfico 9 son: la comprobación de disponibilidad de productos (74,4%), dar información sobre las características de los productos (55,8%) y el cobro de productos (49,2%). Se puede ver que tienen una mayor aceptación en tareas mecánicas en las que no se requiere demasiada interacción con el consumidor. En cuanto a las tareas más personalizadas, tienen baja aceptación, menos de un 10%, y un 18,6% en el caso de tareas para la solución de problemas.

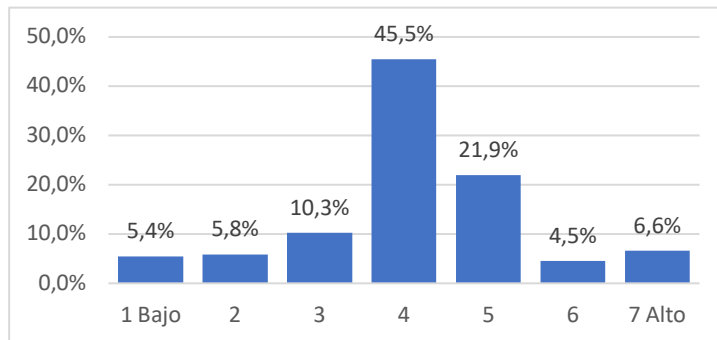
Gráfico 9 ¿Para qué tareas crees que es más conveniente el uso de robots?



Fuente: Elaboración propia

Por último, la parte final de la encuesta trataba de averiguar la preferencia de los consumidores sobre las características que deberían poseer los robots de servicio. Estaba dividida en 10 preguntas que contraponían dos características diferentes cada vez. La primera relacionada con la altura, se observa en el Gráfico 10 una preferencia por una altura media, aunque también se aprecia una ligera tendencia a que el robot sea más alto que bajo.

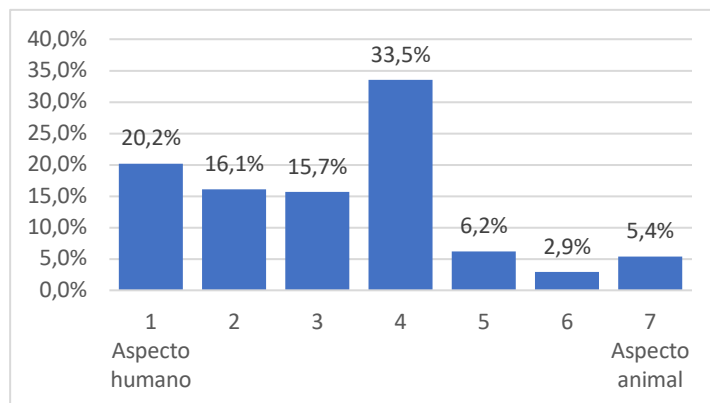
Gráfico 10 ¿Cómo tendría que ser su altura?



Fuente: Elaboración propia

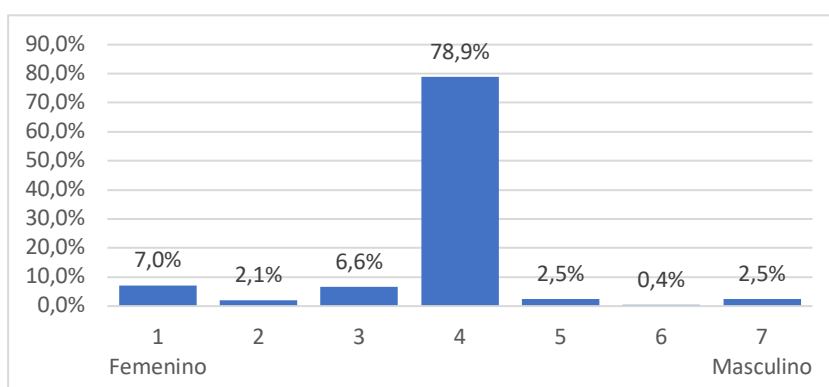
En relación con su aspecto, en el Gráfico 11 se observa que un tercio de los encuestados se mantienen neutros en este aspecto, pero un 52% prefieren un robot que posea aspecto humano. Y relacionando esto con el género que debería tener, en el Gráfico 12 no se muestra preferencia significativa hacia ninguna de las dos opciones, pero sí que de forma muy poco llamativa, aproximadamente un 15% de los encuestados preferirían que su género fuera femenino en vez de masculino.

Gráfico 11 ¿Cómo tendría que ser su apariencia?



Fuente: Elaboración propia

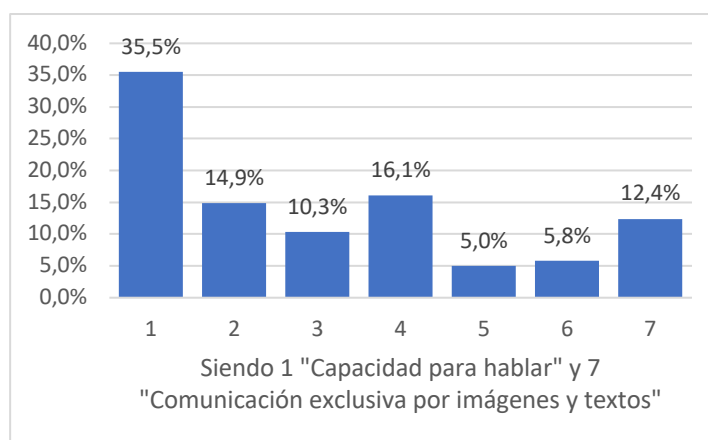
Gráfico 12 ¿Qué género debería tener?



Fuente: Elaboración propia

Las siguientes preguntas están relacionadas con la comunicación del robot. En primer lugar, en relación con si el robot tiene o no la capacidad de hablar o si, por el contrario, su comunicación es exclusivamente de manera no oral y se comprobó una clara preferencia por que el robot posea la capacidad de hablar, tal y como se muestra en el Gráfico 13.

Gráfico 13 ¿Cómo tendría que ser su comunicación?

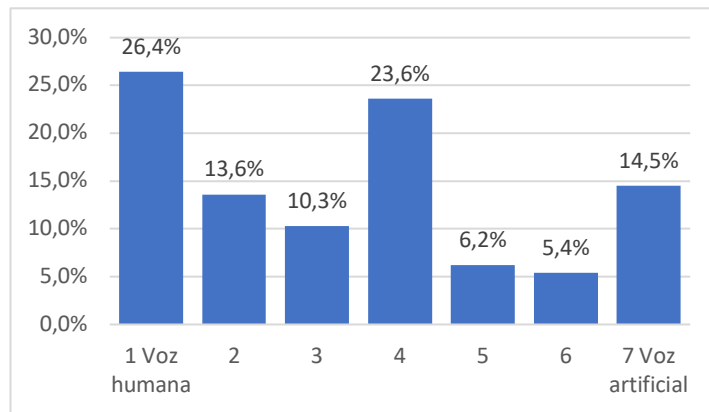


Fuente: Elaboración propia

Y concretamente, en el caso de que pudieran hablar, la voz tendría que ser humana según la mitad de los encuestados (ver Gráfico 14) y su lenguaje debería ser formal, según el 62% de los mismos (ver Gráfico 15).

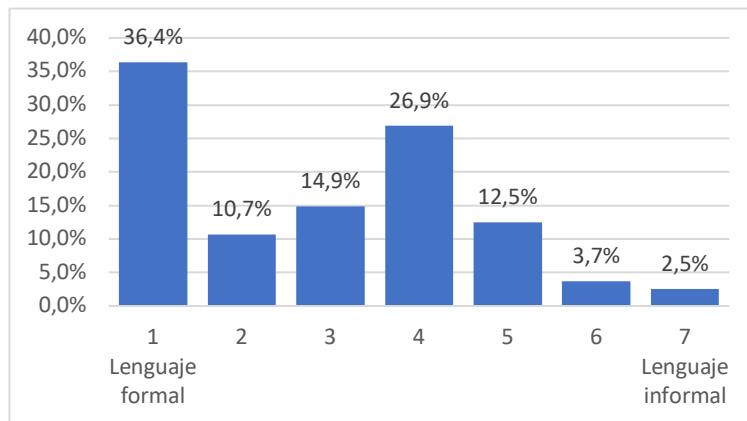


Gráfico 14 En caso de tener capacidad de habla, ¿cómo tendría que ser su voz?



Fuente: Elaboración propia

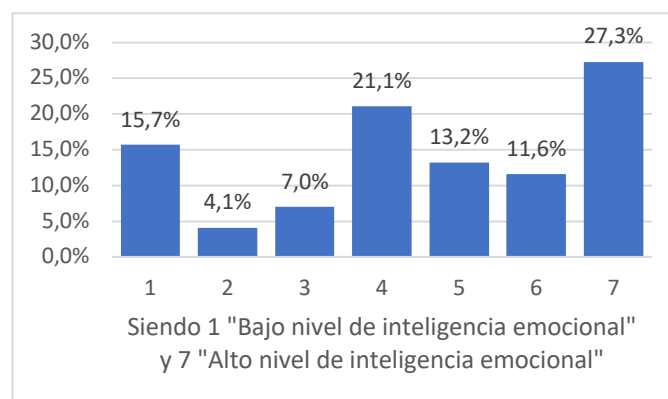
Gráfico 15 En caso de tener capacidad de habla, ¿qué tipo de lenguaje debería utilizar?



Fuente: Elaboración propia

En cuanto al nivel de inteligencia emocional que debería poseer un robot, es decir, en qué medida es capaz de comprender nuestras emociones y pensamientos, en el Gráfico 16 se observa una preferencia a que posea un alto nivel de inteligencia emocional.

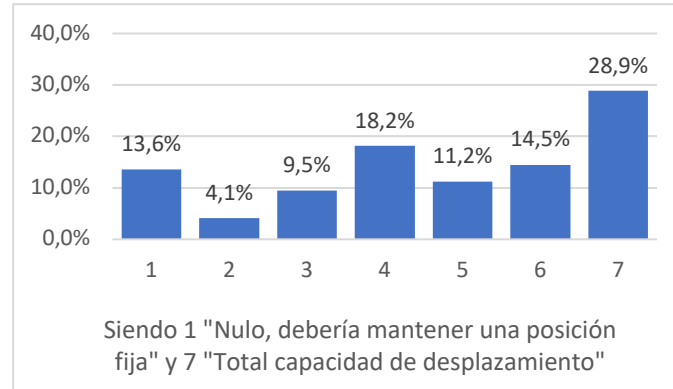
Gráfico 16 ¿Cuál debería ser su nivel de inteligencia?



Fuente: Elaboración propia

En relación con su capacidad de movimiento, más de la mitad de los encuestados han mostrado su preferencia hacia una total capacidad de desplazamiento por parte del robot en vez de que este se mantenga fijo en un sitio determinado, tal y como se muestra en el Gráfico 17.

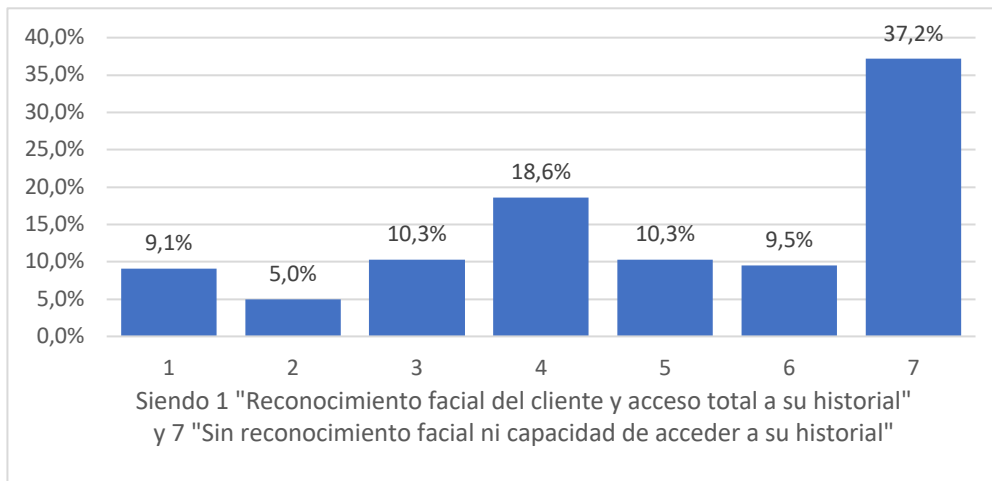
Gráfico 17 ¿Cuál debería ser su nivel de movilidad?



Fuente: Elaboración propia

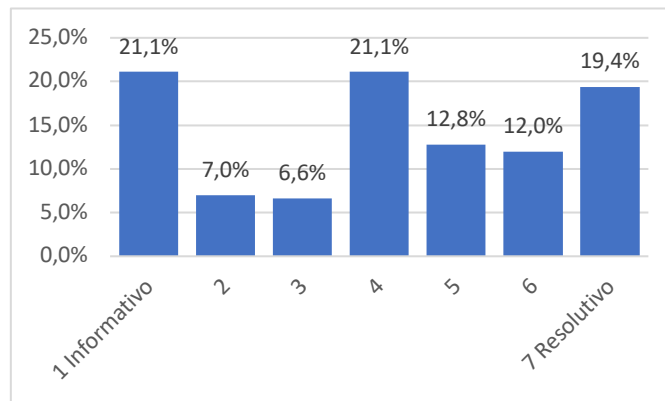
Además, relacionado con las capacidades que debería tener el robot, el Gráfico 18 establece que según el 57% los encuestados, no debe contar con reconocimiento facial ni tener capacidad para acceder al historial de cada cliente. Esta opinión cuadra con la baja aceptación de que los robots realicen tareas de personalización, tal y como se ha comentado anteriormente. Y, por otro lado, a la pregunta de si debería ser resolutivo o meramente informativo, las respuestas están muy repartidas entre las dos opciones, pero se puede observar una ligera preferencia porque el robot sea capaz de resolver problemas (ver Gráfico 19).

Gráfico 18 ¿Cuál es el nivel de reconocimiento y acceso a la información del consumidor que debería tener el robot?



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 19 ¿Qué capacidad debería tener?



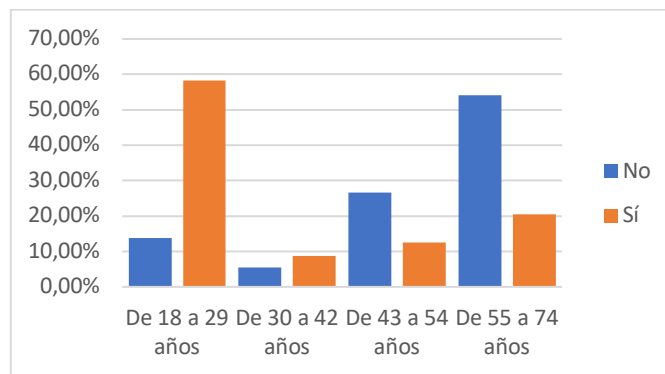
Fuente: Elaboración propia

### IV.3. Comparaciones en función de las características sociodemográficas

En este apartado se va a realizar un análisis de los datos más detallado de los resultados más significativos, a través de la comparación de datos de las preguntas de la encuesta, en función de las respuestas dadas a las preguntas de categoría sociodemográficas.

En primer lugar, si realizamos una comparativa en la que se relacionen la edad con haber o no haber utilizado inteligencia artificial, en el Gráfico 20 obtenemos que los que más utilizan la inteligencia artificial son personas en franjas de edad más bajas, mientras que conforme aumenta la edad, el porcentaje de personas que no la usan también aumenta.

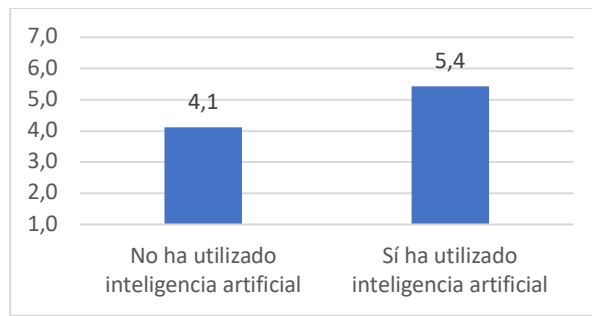
Gráfico 20 Relación uso de la inteligencia artificial con la edad



Fuente: Elaboración propia

En relación con la opinión de los encuestados sobre la inteligencia artificial, se puede apreciar en el Gráfico 21, una diferencia de opinión entre las personas que han utilizado la inteligencia artificial y los que no la han utilizado previamente, siendo superior la de las personas que sí la habían utilizado.

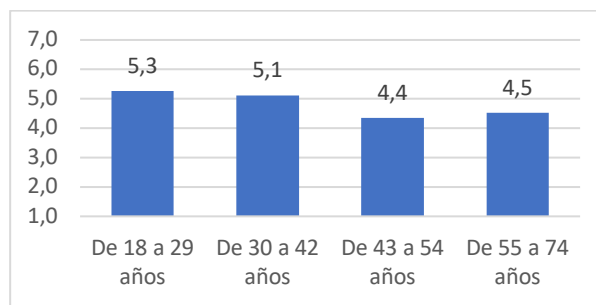
Gráfico 21 Opinión sobre la inteligencia artificial en relación con haberla utilizado



Fuente: Elaboración propia

Y fijándonos en la edad de los encuestados, en el Gráfico 22 se puede apreciar que las franjas de edad más bajas, de 18 a 42 años, tienen una opinión más favorable en media; mientras que la opinión de las personas que se encuentran en las franjas de edad más elevadas es un poco menos positiva.

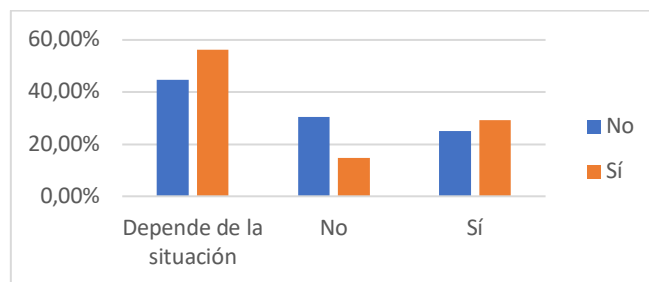
Gráfico 22 Opinión sobre la inteligencia artificial en función de la edad



Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, en cuanto a la disposición de los encuestados a utilizar robots en el punto de venta, relacionado con el uso previo de la inteligencia artificial, se puede ver en el Gráfico 23 que las personas que la han utilizado están ligeramente más dispuestas al uso de robots o al menos, tienen una mayor disposición dependiendo de la situación concreta; mientras que los encuestados que no la habían empleado tienen una mayor disposición a no utilizarlos.

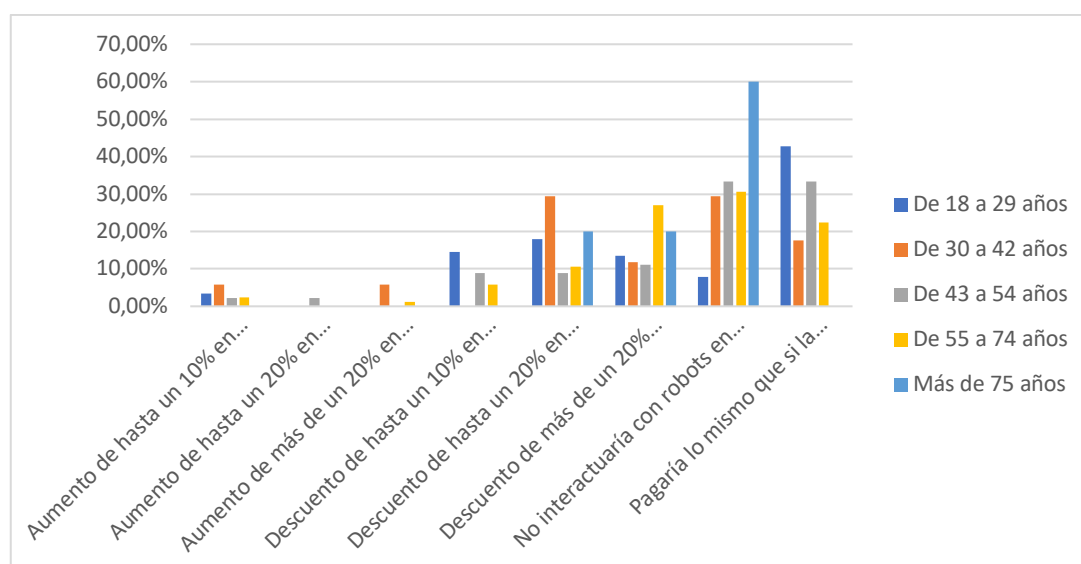
Gráfico 23 Disposición a utilizar robots en función del uso de la inteligencia artificial



Fuente: Elaboración propia

En el siguiente grupo de preguntas, relacionadas con la variación en el precio según si se es atendido por un robot o por una persona humana, se pueden observar los siguientes resultados en el Gráfico 24. Por edad, de las personas que nunca interactuarían con un robot, el grupo más amplio que está de acuerdo con esta afirmación son personas mayores de 75 años, mientras que el más reducido son los que se encuentran en el grupo de entre 18 y 29 años, siendo a su vez el más elevado a la hora de afirmar que pagarían lo mismo que por interactuar con una persona humana. Y en relación con los descuentos, las personas entre 30 y 42 años son los que más dispuestos estarían por ser atendidos por un robot a cambio de un descuento de hasta el 20% y las personas de 55 a 74 años, estarían dispuestas también, pero con un descuento de más de un 20%. Es decir, contra más elevada es la edad, más descuento se pide, hasta los más mayores que ni con descuento están dispuestos.

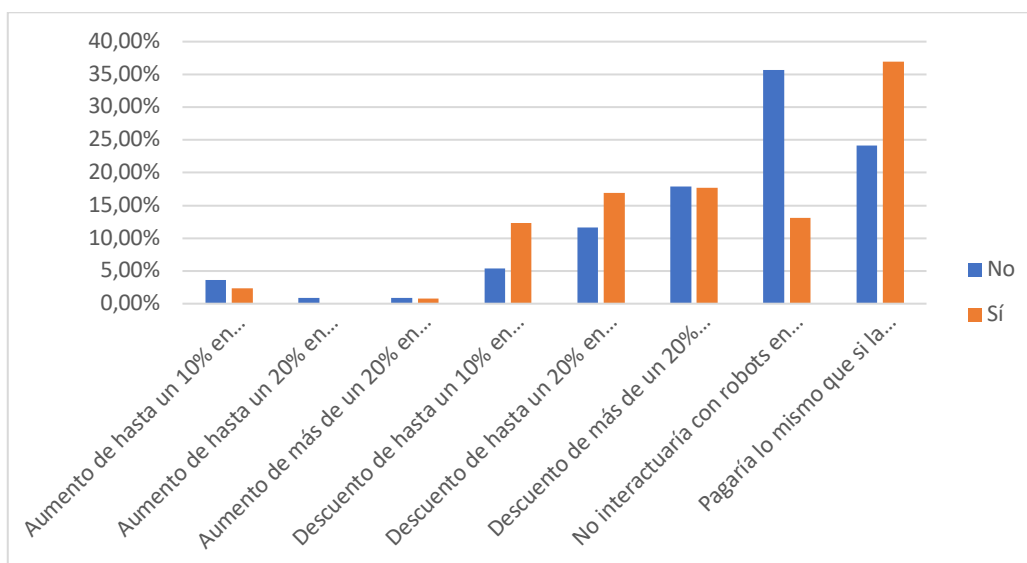
Gráfico 24 Variación en el precio por usar un robot en función de la edad



Fuente: Elaboración propia

También se manifiesta en el Gráfico 25 una diferencia en función de las personas que han utilizado inteligencia artificial y las que no, ya que la mayoría de las que afirman no querer interactuar en ningún caso con robots son mayoritariamente personas que no la habían utilizado. Y además es reseñable, que de los encuestados que están dispuestos a emplearlos con un descuento de hasta un 20%, la mayoría sí que la habían utilizado; mientras que los que querrían más de un 20% de descuento están igualados tanto los que la han utilizado como los que no.

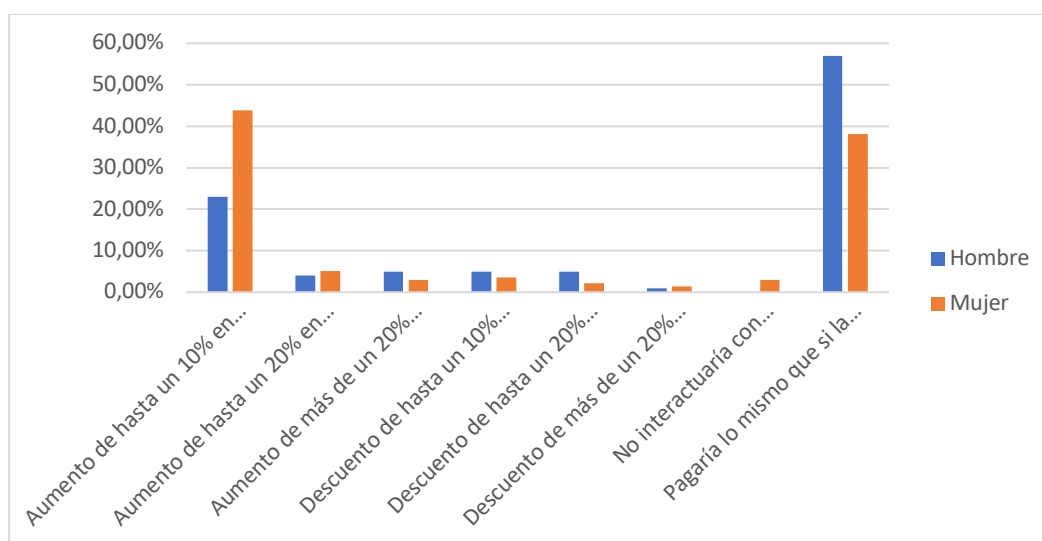
Gráfico 25 Variación en el precio por usar un robot en función de haber usado inteligencia artificial



Fuente: Elaboración propia

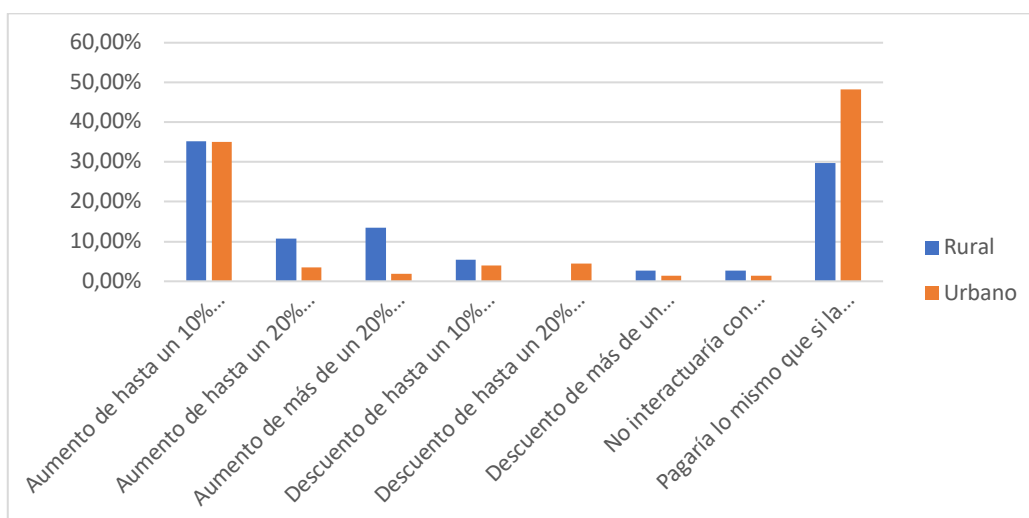
Al preguntarles sobre cómo debería variar el precio a cambio de ser atendidos por una persona, y no por un robot, se ve en el Gráfico 26 que mientras una mayor cantidad de hombres pagarían lo mismo, una mayor cantidad de mujeres estarían dispuestas a aumentar el precio. Y en relación con el lugar de residencia, un mayor número de encuestados residentes en zona urbana pagarían lo mismo por ser atendidos por un humano que por un robot; se igualan las respuestas en el aumento de hasta un 10%, pero se puede ver que, en relación el resto de los aumentos en el precio, son los encuestados que residen en zona rural los que estarían dispuestos a pagar más por la atención de una persona.

Gráfico 26 Variación en el precio por ser atendido por una persona (en vez de un robot) en función del sexo



Fuente: Elaboración propia

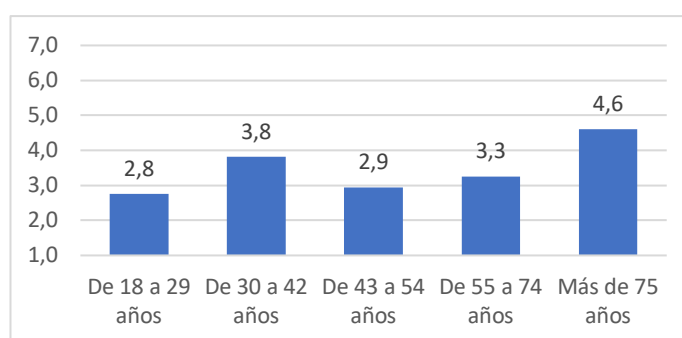
Gráfico 27 Variación en el precio por ser atendido por una persona (en vez de un robot) en función del lugar de residencia



Fuente: Elaboración propia

Ahora, pasando a las características del robot, concretamente a cómo tiene que ser su comunicación en relación con la edad de los encuestados (siendo 1 capacidad de hablar y 7 comunicación exclusiva por textos e imágenes). Se observa en el Gráfico 28 una preferencia general de que los robots sean capaces de hablar, a excepción de los encuestados de 30 a 42 años y los de más de 75 años, que manifiestan una mayor preferencia por la comunicación mediante textos e imágenes.

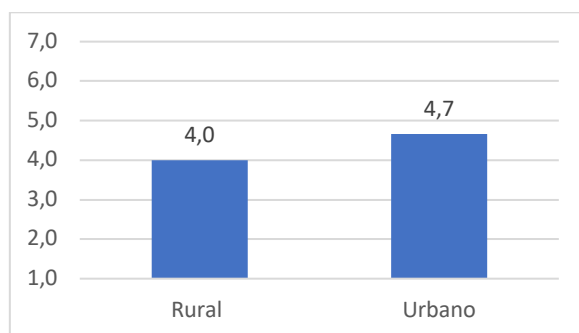
Gráfico 28 Comunicación del robot en función de la edad



Fuente: Elaboración propia

En relación con el lugar de residencia, se puede observar en el Gráfico 29 que las personas que viven en zonas urbanas prefieren, en mayor medida que las personas de zonas rurales, un nivel de inteligencia ligeramente mayor.

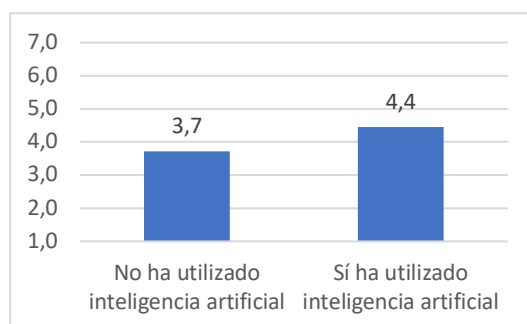
Gráfico 29 Nivel de inteligencia emocional en función del lugar de residencia



Fuente: Elaboración propia

Por último, las opiniones sobre su capacidad, si debe ser meramente informativo o tener también capacidad resolutive (siendo 1 informativo y 7 resolutive), en relación con haber o no usado la inteligencia artificial. Se muestra en el Gráfico 30, que las personas que no la han utilizado tienen una mayor tendencia a que la capacidad del robot sea meramente informativa, mientras que las personas que sí la han utilizado prefieren en mayor medida que tenga capacidad resolutive.

Gráfico 30 Capacidad del robot en función de haber usado la inteligencia artificial

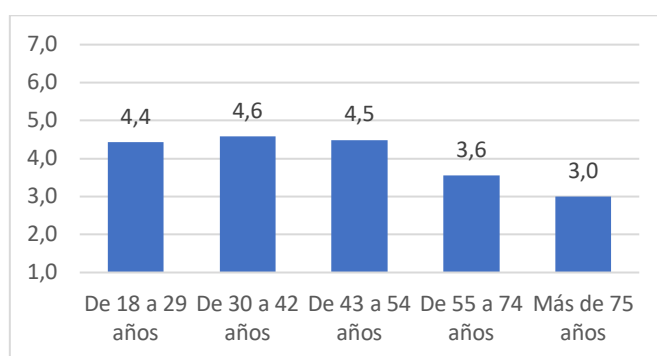


Fuente: Elaboración propia

Observando la edad en relación también con esta característica, se muestra en el Gráfico 31 que las personas de 55 en adelante prefieren en mayor medida que su capacidad sea informativa (presentan un valor por debajo de 4, valor central de la escala, y están más próximos al extremo de la escala que representaba la capacidad informativa), mientras que los encuestados de 18 a 54 años han mostrado una mayor preferencia por una capacidad resolutive (al presentar un valor por encima de 4 y estar más próximos al extremo de la escala que representaba la capacidad resolutive).



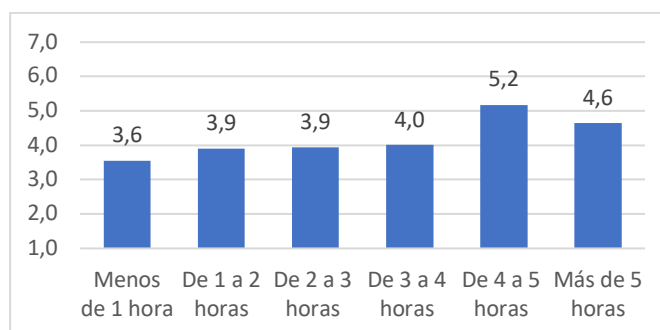
Gráfico 31 Capacidad del robot en función de la edad



Fuente: Elaboración propia

También es reseñable que como se puede observar en el Gráfico 32, que entre los encuestados que más tiempo utilizan internet al día, hay una mayor preferencia por que la capacidad del robot sea resolutiva (valor por encima de 4 más próximo al extremo de la escala que representaba la capacidad resolutiva); mientras que conforme bajan el número de horas, se puede observar también un ligero descenso de su preferencia por esta capacidad, prefiriendo que sea meramente informativa (valor por debajo de 4 más próximo al extremo de la escala que representaba la capacidad informativa).

Gráfico 32 Capacidad del robot en función del tiempo de uso de internet diario



Fuente: Elaboración propia

## V. Conclusiones

En la actualidad nos encontramos en un momento de evolución y desarrollo continuo, las nuevas tecnologías se están introduciendo en todos los ámbitos de nuestras vidas. A lo largo de la historia se han ido empleando mejoras para facilitar la vida y el trabajo de las personas, consiguiendo así evolucionar hacia la obtención nuevos objetivos. La inteligencia artificial es un mecanismo que se está desarrollando a un ritmo vertiginoso, de manera que tenemos que seguir su cambio y todas las mejoras que trae aparejadas.

Se va implementando en muchos aspectos comunes de la vida cotidiana, desde la educación hasta la medicina, y cada vez más la vamos observando en más tareas. También, tiene muchas formas de aplicarse, especialmente en los robots, máquinas que se han ido utilizando históricamente para facilitar las tareas humanas, pero que ahora, con el componente añadido de la inteligencia artificial, están evolucionando hacia otra forma de comportamiento. Están llegando a un razonamiento similar al de las personas, siendo capaces de comprender y reproducir emociones consideradas humanas, gracias a un continuo aprendizaje y aplicando este a la toma de decisiones. Esto supone que se puedan emplear para tareas que tengan que ver con el trato al cliente en sectores como es el del retail sin perder el trato cercano que podría dar una persona, consiguiendo así facilitar sus tareas y que los empleados puedan dedicarse a otros cometidos. Ahora bien, no en todos los países tienen la misma aceptación. En algunos países, como Japón, culturalmente son más aceptados y se están empleando desde hace más tiempo en diferentes tareas, mientras que en países más occidentales, el planteamiento y la forma de verlos es diferente, lo que hace que haya más personas que sean reticentes a utilizarlos.

El objetivo de este estudio es ver qué actitud tienen los consumidores hacia estos robots y su empleo en el sector del retail, ya que es un sector muy importante en la economía, que también va evolucionando en función de los hábitos de los consumidores. Desde la pandemia han cambiado las formas de consumo, pasando a utilizar más el comercio online y apostando en mayor medida por la experiencia de compra como un factor importante del proceso, por lo que la implementación de robots de servicio podría ser una buena alternativa para atraer de vuelta a los clientes a las tiendas físicas.

Para ello, gracias a la encuesta se ha podido observar que la opinión sobre la inteligencia artificial en general es bastante positiva y que estarían dispuestos a emplear los robots en los puntos de venta, aunque en muchos de los casos dependería de la situación, por lo que la mayoría de los consumidores no se cierran por completo al uso de los mismos; pero se muestra una clara preferencia por ser atendido por un ser humano. Sobre todo, se ha destacado su empleo en tareas como el reparto de productos, o en tiendas de tecnología y telefonía móvil, entre otros (posiblemente por la congruencia “tecnología” entre estos sectores y la inteligencia artificial); y en establecimientos como grandes almacenes y centros comerciales (donde es más fácil estandarizar tareas que en un pequeño establecimiento). En cuanto a la variación en el precio que supondría esta interacción con robots, la mayoría de los consumidores pagarían lo mismo que por interactuar con

una persona, pero también una opción muy destacada es que se le concedan descuentos a cambio. En cambio, una gran parte estarían dispuestos a pagar hasta un 10% de sobreprecio a cambio de la atención de una persona, en vez de la de un robot. Por lo que se puede observar cierta reticencia hacia el uso de los robots, frente a una preferencia por seguir siendo atendidos por una persona. También, se ha comprobado que la preferencia para las tareas a realizar por los robots, son tareas mecánicas que no necesitan demasiada interacción con las personas, al menos desde un punto de vista emocional, empleándose para tareas como la comprobación de disponibilidad de los productos o dar información sobre los mismos.

La parte final de la encuesta ha mostrado como deben ser las características del robot, que debe ser de estatura media-alta (lo cual es reseñable dado que normalmente la preferencia es que sean más bajos porque así dan menos miedo, como también respalda la teoría Uncanny Valley, ya que un robot de gran estatura se parece más a una persona y puede causar un mayor rechazo), con apariencia humana y resulta indiferente el género que sea. En cuanto a su comunicación, los encuestados se inclinan hacia que posea la capacidad de hablar en vez de solo hacerlo a través de textos e imágenes, con voz preferiblemente humana y un lenguaje formal. Debe poseer un alto nivel de inteligencia emocional y capacidad de desplazamiento. También existe una clara inclinación hacia que el robot no sea capaz de reconocer a cada cliente, ni acceder a su historial de compra. Y por último, sobre su capacidad, meramente informativa o resolutive, las respuestas están muy repartidas, pero se aprecia una ligera preferencia porque sea resolutivo.

Tras este análisis de los resultados de la encuesta, se puede llegar a pensar que los robots podrían llegar a ser una buena herramienta en el sector del retail, además de en otros sectores, pero en el largo plazo. Además, en la actualidad parece que los niveles de inteligencia artificial aceptados para estos robots de servicio serían el mecánico (para tareas estandarizadas) y, quizás, el pensante para algunos consumidores (para dotarle de capacidad de resolución). En cambio, parece que el nivel emocional todavía no debería ser considerado. Hay muchos consumidores dispuestos a emplearlos, pero tampoco parece que su disposición a ello sea total. Mientras que sí hay bastantes consumidores que no estarían dispuestos a utilizarlos. Además, en general, a lo largo de toda la encuesta se puede ver que hay opiniones muy diversas. Esto puede deberse a multitud de factores, ya no solo el cultural, sino de percepción, ya que existe una ideología muy extendida de que los robots van a suplantar a las personas y les van a quitar el trabajo (quizás por ello

no se quieran niveles emocionales, más parecidos a las capacidades humanas, y se prefieran niveles mecánicos de inteligencia artificial). En cualquier caso, esto no tiene por qué ser así, ya que históricamente, la humanidad ha ido implementando nuevos cambios en su forma de trabajar, facilitando los procesos y minimizando los riesgos para los empleados, mientras que estos se dedicaban a otras tareas. La inteligencia artificial y los robots deberían llegar a ser eso, herramientas de las personas para poder mejorar y ser más productivos, no una herramienta de sustitución.

Queda un largo camino por recorrer y día a día se desarrollan nuevas formas de emplear estos mecanismos que las personas tienen a su alcance. Por eso, es necesario conocer y marcar unos límites y para ello, en diciembre de 2023, se emitió un comunicado por parte del Consejo de la Unión Europea, ya que se ha alcanzado un acuerdo provisional para un reglamento europeo sobre el uso de la inteligencia artificial, para que se utilice de manera segura, responsable y se respeten los derechos fundamentales (Europa.eu, 2023).

En cuanto a las limitaciones de este trabajo se han de tener en cuenta diferentes aspectos. En primer lugar, la encuesta se ha llevado a cabo a través de muestreo no probabilístico por lo que se han elegido los participantes por proximidad y no de forma aleatoria, lo que puede suponer que la muestra no sea del todo representativa y, por tanto, los resultados no deberían generalizarse a toda la población. Además, hay que reconocer la falta de vinculación con el mundo real, ya que las opiniones obtenidas se basan en casos hipotéticos al no existir una interacción directa con un robot de servicio. Por último, hay que tener en cuenta que se ha puesto el foco en consumidores españoles, pero estos resultados podrían variar en función de la cultura y la nacionalidad de los encuestados.

## Bibliografía

AECOC. (2019). *Robots en las tiendas: pros y contras*. Disponible en: <https://www.aecoc.es/articulos/irr-robots-en-las-tiendas-pros-y-contras/>. Último acceso: 27 de noviembre de 2023.

Alegría, J. P. (2021). El despertar de los robots (sociales). *Luces en el camino: filosofía y ciencias sociales en tiempos de desconcierto*, 2, 29.

Alisys, C. (2018). *5 grandes marcas de retail que aumentaron sus ventas gracias a robots sociales*. Disponible en: <https://alisysrobotics.com/es/blog/5-grandes-marcas-de-retail-que-aumentaron-sus-ventas-gracias-a-robots-sociales>. Último acceso: 27 de noviembre de 2023.

Asimov, I. (1942). *Círculo vicioso. Los robots*. Barcelona: Martínez Roca.

Aymerich-Franch, L. (2016). La aceptación de los robots sociales en entornos humanos. *El futuro del Libro en la era digital*, 104, 124.

Berger, R., (2016). *Robots and retail. What does the future hold for people and robots in the stores of tomorrow?*

CEUPE. (s/f). *Tipos de inteligencia artificial: ¿Cuáles existen?* Disponible en: <https://www.ceupe.com/blog/tipos-de-inteligencia-artificial.html?dt=1696331224080>. Último acceso: 15 de octubre de 2023.

Computing. (2022). *Robots, qué son: el futuro que nos espera*. Disponible en: <https://www.computing.es/mundo-digital/robots-que-son-el-futuro-que-nos-espera/>. Último acceso: 21 de octubre de 2023.

Comunicae.es. (s/f). *Pablosky presenta a Sammy, el robot humanoide asistente de ventas*. Disponible en: <https://comunicae.es/notas-de-prensa/pablosky-presenta-a-sammy-el-robot-humanoide>. Último acceso: 5 de noviembre de 2023.

Coppola, M. (2023). *Conoce 5 tipos de inteligencia artificial y para qué te servirán en 2023*. Hubspot.es. Disponible en: <https://blog.hubspot.es/marketing/tipos-inteligencia-artificial>. Último acceso: 15 de octubre de 2023.

CORDIS (2019). *Robots para que los más jóvenes aprendan fácilmente una segunda lengua*. Disponible en: <https://cordis.europa.eu/article/id/358587-robots-help-young-learners-acquire-a-second-language-more-easily/es>. Último acceso: 3 de octubre de 2023.

Deloitte (2017). *El futuro del sector Retail*. Deloitte Spain. Disponible en: <https://www2.deloitte.com/es/es/pages/consumer-business/articles/El-futuro-del-sector-Retail.html>. Último acceso: 20 de diciembre de 2023.

Deloitte. (2023). *Global Powers of Retailing 2023. Revenue growth and continued focus on sustainability*.

Ecorobotik. (2021). *Los robots en nuestra vida diaria: Desde la actualidad hasta la sociedad del futuro*. Disponible en: <https://ecorobotik.com/es/blog/los-robots-en-nuestra-vida-diaria>. Último acceso: 3 de octubre de 2023.

Euroinnova Business School. (2023). *Clasificación de los robots*. Disponible en: <https://www.euroinnova.edu.es/blog/clasificacion-de-los-robots>. Último acceso: 21 de octubre de 2023.

Europa.eu (2023). *Reglamento de Inteligencia Artificial: el Consejo y el Parlamento alcanzan un acuerdo sobre las primeras normas del mundo en materia de inteligencia artificial*. Disponible en: <https://www.consilium.europa.eu/es/press/press-releases/2023/12/09/artificial-intelligence-act-council-and-parliament-strike-a-deal-on-the-first-worldwide-rules-for-ai/>. Último acceso: 5 de enero de 2023.

Europa Press (2019). *Grupo ADD lanza el primer “Robot Social” español, plug&play 100% y con inteligencia artificial*. Disponible en: <https://www.europapress.es/comunicados/sociedad-00909/noticia-comunicado-grupo-add-lanza-primer-robot-social-espanol-plugplay-100-inteligencia-artificial-20190923171954.html>. Último acceso: 5 de noviembre de 2023.

E.Y. (2022). *EY Retail Performance Ranking 2022*.

E. Y. (2023). *Sector Retail en 2023: ¿freno al consumo o cambio de tendencias?*. Disponible en: [https://www.ey.com/es\\_es/espana-2023-un-ano-por-delante/sector-retail-2023-freno-consumo-o-cambio-tendencias](https://www.ey.com/es_es/espana-2023-un-ano-por-delante/sector-retail-2023-freno-consumo-o-cambio-tendencias). Último acceso: 20 de diciembre de 2023.

Feil-Seifer, D., Mataric, M. y Skinner K. (2007). Benchmarks for evaluating socially assistive robotics. *Interaction studies: Psychological Benchmarks of Human-Robot Interaction*, 8(3), 423-429.

GFK (2023). *Retail Europeo 2022 y 2023. Estudio GFK sobre los principales indicadores de la distribución minorista en Europa*. Disponible en:

<https://discover.gfk.com/story/retail-europeo-2022-y-2023/page/1>. Último acceso: 20 de diciembre de 2023.

Huang, M. H., & Rust, R. T. (2021). Engaged to a robot? The role of AI in service. *Journal of Service Research*, 24(1), 30-41.

Inesdi. (2023). *¿Cuáles son los tipos de inteligencia artificial que existen?*. Disponible en: <https://www.inesdi.com/blog/tipos-de-inteligencia-artificial/>. Último acceso: 15 de octubre de 2023.

InnovaciónDigital360. (2023). *Robots: qué son, funcionamiento y modelos. ¿Nos sustituirán?*. Disponible en: <https://www.innovaciondigital360.com/i-a/robots-que-son-como-funcionan-y-los-modelos-disponibles/>. Último acceso: 21 de octubre de 2023.

Mitjana, L. (2020). *Las 3 leyes de la robótica, explicadas*. Portal Psicología y Mente. Disponible en: <https://psicologiaymente.com/cultura/leyes-de-robotica>. Último acceso: 21 de octubre de 2023.

Mordor Inteligente (s/f). *Mercado de robots sociales - Tamaño, participación y crecimiento*. Disponible en: <https://www.mordorintelligence.com/es/industry-reports/social-robots-market>. Último acceso: 5 de noviembre de 2023.

Parra, S. (2022). *Optimus, el robot humanoide de Tesla*. *National geographic*. Disponible en: [https://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/llega-optimus-robot-humanoide-tesla\\_18849](https://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/llega-optimus-robot-humanoide-tesla_18849). Último acceso: 3 de octubre de 2023.

Pavón, F. (2021). *Abreviada Historia de la Inteligencia artificial*. Disponible en: <https://gamco.es/abreviada-historia-de-la-inteligencia-artificial/>. Último acceso: 11 de octubre de 2023.

Pérez, A. (2017). *Los robots sociales llegan a las empresas*. El blog de la ingeniería. Disponible en: <https://www.elblogdelaingenieria.com/los-robots-sociales-llegan-a-las-empresas/>. Último acceso: 5 de noviembre de 2023.

Pérez, M. A. (2015). *Un robot que interactúa con tu familia y tu hogar*. Blogthinkbig.com. Disponible en: <https://blogthinkbig.com/robot-interactua-familia-hogar>. Último acceso: 3 de octubre de 2023.

Rangel, J. (2023). *Retail en España representa el 4.7 del PIB nacional en 2023*. Disponible en: <https://inmobiliare.com/retail-en-espana-representa-el-4-7-del-pib-nacional-en-2023/>. Último acceso: 20 de diciembre de 2023.

RdR. (2020). *Androides, qué es un androide humano y ejemplos*. Disponible en: <https://revistaderobots.com/robots-y-robotica/androides-que-es-un-androide-humano-y-ejemplos/>. Último acceso: 21 de octubre de 2023.

Robotnik. (2023). *El auge de los robots de aprendizaje automático: Explore el aprendizaje automático en robótica*. Disponible en: <https://robotnik.eu/es/el-auge-de-los-robots-de-aprendizaje-automatico-explore-el-aprendizaje-automatico-en-robotica/>. Último acceso: 3 de octubre de 2023.

Rouhiainen, L. (2018). *Inteligencia artificial*. Madrid: Alienta Editorial.

Salesforce. (2022). *State of the Connected Consumer. Insights from nearly 17,000 consumers and business on the new customer engagement landscape*.

Turing. (1950) Computing Machinery and Intelligence. *Mind* 49, 433-460.

UNIR. (2023). *¿Qué es el algoritmo backpropagation para el entrenamiento de redes neuronales?*. Disponible en: <https://www.unir.net/ingenieria/revista/backpropagation/>. Último acceso: 3 de octubre de 2023.

Wirtz, J., Patterson, P. G., Kunz, W. H., Gruber, T., Lu, V. N., Paluch, S., & Martins, A. (2018). Brave new world: service robots in the frontline. *Journal of Service Management*, 29(5), 907-931.