



---

**Universidad de Valladolid**  
**Facultad de Ciencias Económicas y**  
**Empresariales**

**Trabajo de Fin de Máster**

**Máster en Administración de**  
**Empresas (MBA)**

**Los robots camareros: el caso del**  
**restaurante “Eh Voilà!”.**

Presentado por:

**Vanessa Sánchez Vieira**

Tutelado por:

**María del Carmen Antón Martín**

**Rebeca San José Cabezano**

Valladolid, 13 de Julio de 2023

## **RESUMEN**

El Trabajo de Fin de Máster examina la implementación de robots camareros en la industria hotelera y su impacto en la satisfacción del cliente y la eficiencia operativa del restaurante. Se ha analizado el caso de estudio del restaurante "Eh Voilà!", dicho restaurante ha incorporado robots en su servicio de atención al cliente. Para ello se ha empleado una metodología mixta con un estudio cualitativo que aplica la entrevista en profundidad y un estudio cuantitativo que se sirve de una encuesta.

Los resultados del análisis del caso ponen de manifiesto que este tipo de tecnología puede ser beneficiosa en tanto que mejora la eficiencia del restaurante y puede funcionar como elemento de atracción de clientes: No obstante, no todo son ventajas, pues parece que la mayoría de los clientes no confían plenamente en el robot y prefieren interactuar con humanos.

**Palabras claves:** robot, eficiencia, satisfacción, cliente, hostelería.

## **ABSTRACT**

The Master's Thesis examines the implementation of waiter robots in the hospitality industry and their impact on customer satisfaction and restaurant operational efficiency. The case study of the restaurant "Eh Voilà!" has been analyzed, this restaurant has incorporated robots in its customer service. For this purpose, a mixed methodology has been used with a qualitative study using an in-depth interview and a quantitative study using a survey.

The results of the case analysis show that this type of technology can be beneficial in that it improves the efficiency of the restaurant and can function as an element of customer attraction: However, it is not all advantages, as it seems that most customers do not fully trust the robot and prefer to interact with humans.

**Keywords:** robot, efficiency, satisfaction, customer, hospitality.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
1. JUSTIFICACIÓN DEL TEMA.....	2
2. CONTEXTUALIZACIÓN .....	3
3. OBJETIVOS.....	3
4. ENFOQUE METODOLÓGICO.....	4
<b>MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>5</b>
1. LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL .....	5
2. CAPACIDAD DE APRENDIZAJE DE LOS DISPOSITIVOS .....	8
3. VENTAJAS E INCONVENIENTES QUE PROPORCIONAN LA IA .....	11
4. APLICACIONES DE LA IA EN EL SECTOR TURÍSTICO .....	12
5. ROBOTS.....	14
6. INTERACCIONES ENTRE HUMANOS Y ROBOTS.....	19
<b>ESTUDIO EMPÍRICO .....</b>	<b>23</b>
1. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN .....	23
2. ANÁLISIS Y RESULTADOS DE LA ENTREVISTA EN PROFUNDIDAD .....	25
3. ANÁLISIS Y RESULTADOS DE LA ENCUESTA .....	28
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>36</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>40</b>
<b>ANEXO I.....</b>	<b>46</b>

## **ÍNDICE DE ILUSTRACIONES**

Ilustración 1: Tipos de aprendizaje a partir de De Bruyn et al. (2020) .....	9
Ilustración 2: Relación entre inteligencia artificial, aprendizaje automático y aprendizaje profundo.....	10
Ilustración 4: Sectores con un impacto de la IA a corto/medio plazo.....	12
Ilustración 5: El descubrimiento de FRIDA .....	16

## **ÍNDICE DE GRÁFICAS**

Gráfica 1: Principales motivaciones para acudir al restaurante .....	29
Gráfica 2: Valoración de los sistemas robóticos: LUNA, FRIDA y On-line.....	30
Gráfica 3: Interacción con FRIDA .....	32
Gráfica 4: Valoración de FRIDA si tuviera un aspecto más humanoide .....	33
Gráfica 5: Reacciones emocionales respecto a FRIDA.....	33
Gráfica 6: Reacciones emocionales respecto a FRIDA.....	34
Gráfica 7: En relación con la presencia de robots en restaurantes .....	35

## **ÍNDICE DE TABLA**

Tabla 1: Comparativa de definiciones de IA .....	6
Tabla 2: Ventajas e inconvenientes de la IA.....	11

## INTRODUCCIÓN

En los últimos años, las nuevas tecnologías han adquirido un papel crucial, especialmente durante la pandemia mundial causada por el COVID-19. El mundo aceleró su proceso de digitalización para mantenerse a flote, pero la verdadera revolución digital se está llevando a cabo en los últimos meses con el avance de la inteligencia artificial (en adelante, IA).

La IA y la robotización están avanzando a un ritmo sin precedentes, y su intersección está revolucionando numerosas industrias, creando cambios de paradigma a través de la automatización basada en tecnología. La IA es una rama de la informática que crea máquinas inteligentes capaces de realizar tareas que requieren inteligencia humana. El desafío es utilizar un lenguaje sencillo al discutir la IA y el aprendizaje automático. La IA es valiosa porque puede aprender, adaptarse y realizar tareas complejas. Las empresas pueden mejorar la eficiencia, la productividad y la rentabilidad utilizando la IA, para la toma de decisiones y el análisis de datos. Es importante, que las empresas comprendan la importancia de la IA para aprovechar los beneficios que proporciona.

Los robots forman parte ya de numerosos sectores, en este caso vamos a tratar los robots camareros para analizar cómo influyen en el comportamiento de los clientes y como las empresas del sector se están adaptando a estos nuevos avances.

## 1. JUSTIFICACIÓN DEL TEMA

La IA está transformando varios aspectos de nuestras vidas, incluida la educación, la atención médica y los negocios. Según los expertos en el campo de la IA, se espera que la IA se integre en la mayoría de los esfuerzos humanos, consiguiendo aumentar las habilidades humanas para desarrollar soluciones más sofisticadas a los problemas más apremiantes del mundo. Sin embargo, el desarrollo de las tecnologías de IA también debe examinarse desde un punto de vista social y político. Si bien existen preocupaciones sobre los impactos negativos de los avances de la IA humana, como un mayor desempleo, es esencial maximizar los beneficios de la IA mientras se mantienen los valores humanos. Estudiar la evolución de la IA y los robots puede proporcionar información sobre los avances realizados hasta ahora y el potencial para la innovación futura en diversos campos, incluida la educación y los negocios.

La introducción de robots camareros en el sector de la hostelería es una tendencia que está ganando cada vez más popularidad debido a la necesidad de mejorar la eficiencia y la calidad del servicio. El caso que se va a analizar: el restaurante Eh Voilà!, el cual, ha decidido incorporar a FRIDA, el robot camareros para mejorar la experiencia del cliente y optimizar los procesos internos del restaurante.

La justificación de este tema se basa en la necesidad de explorar las implicaciones de la incorporación de los robots camareros en el sector de la hostelería y su impacto en la satisfacción del cliente y en la eficiencia operativa del restaurante. Además, el estudio del caso del restaurante Eh Voilà! permitirá analizar cómo esta tecnología puede ser implementada en un restaurante real y cómo se ajusta a la dinámica del sector.

## **2. CONTEXTUALIZACIÓN**

El caso de los robots camareros en el restaurante Eh Voilà!, se trata de una iniciativa innovadora que busca mejorar la experiencia del cliente y optimizar los procesos del restaurante. Este restaurante está ubicado en Valladolid (Castilla y León), es conocido por ser la única crepería de la ciudad vallisoletana, se sale de la oferta tradicional gastronómica ofreciendo platos de comida internacional donde por encima de todo prima la calidad.

La introducción de FRIDA (el robot camarero) en el restaurante, se llevó a cabo en Agosto de 2022 con el objetivo de mejorar la eficiencia y compensar esa falta de personal. La labor principal de FRIDA es transportar vajilla desde el montacargas hasta la mesa del cliente, pero cabe destacar que los platos son puestos en la mesa por el camarero, no es el cliente quien coge los platos, para que no se pierda dicha interacción cliente – camarero.

## **3. OBJETIVOS**

En este trabajo, el objeto de estudio se centra en el análisis de la IA en robots utilizados en el sector servicios, específicamente en la industria de la restauración. El objetivo es analizar la influencia de los robots en este sector y estudiar cómo reaccionan los clientes ante esta nueva tecnología. Un ejemplo relevante es el restaurante "Eh Voilà!", que emplea a FRIDA (el robot camarero) para transportar los platos a sus clientes. Se examinará el impacto de incorporar estos robots en términos de eficiencia, calidad del servicio, y las consecuencias laborales y sociales. Para ello, se analizarán investigaciones, datos estadísticos y opiniones sobre el tema. Además, se explorarán aspectos positivos y negativos de la implementación de estos avances en la industria gastronómica, así como posibles soluciones y desafíos futuros que plantea su utilización.

Los objetivos específicos que respaldan el propósito principal del estudio son:

- Evaluar las ventajas y desventajas que brinda la inteligencia artificial.

- Explorar sobre las motivaciones que llevan a la adopción de estas tecnologías y más concretamente, a la implementación de robots en la restauración.
- Analizar las reacciones de los clientes frente al servicio proporcionado por los robots camareros.

#### **4. ENFOQUE METODOLÓGICO**

Para realizar el presente trabajo, se ha desarrollado una metodología dividida en dos partes claramente diferenciadas. Por un lado, en la primera parte del trabajo se ha realizado una revisión bibliográfica sobre el tema en cuestión, donde se abarcarán diversos temas de la IA, desde la aparición de dicho concepto IA hasta nuestros días. En la segunda parte del trabajo se presenta el análisis y los resultados de la investigación realizada. En esta parte se explicará el caso del restaurante “Eh Voilà!”. Se llevará a cabo una entrevista con Mario Soriano gerente de “Eh Voilà!”, que cuenta con un robot para la atención a clientes. Con dicha entrevista se pretende conocer las razones que le ha llevado a incorporar un robot en el restaurante y su evaluación de dicha decisión, entre otras cuestiones. Tras la entrevista, se realizó una encuesta dirigida a clientes que han interactuado con dicho robot en el restaurante para evaluar sus experiencias desde una perspectiva del consumidor.

Tras presentar los resultados del estudio cualitativo (entrevista) y cuantitativo (encuesta), finalmente, se exponen una serie de conclusiones para cada uno de los objetivos del trabajo. Además, se incluirán una serie de recomendaciones para la práctica empresarial respecto a la adopción y uso de estas tecnologías.

## MARCO TEÓRICO

### 1. LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

La Inteligencia Artificial (en adelante, IA) está adquiriendo una importancia creciente y un impacto significativo en la vida diaria de la sociedad, así como en las actividades llevadas a cabo por los diversos sectores.

Para ponernos en contexto, debemos tener claro el concepto de IA, no se trata de un concepto novedoso, pero sí que está en auge en la actualidad. Este concepto se remonta a 1950, cuando Alan Turing planteó a través del Test de Turing, la idea de que una máquina pudiera pensar (Shapiro, 1992).

En 1956 se desarrolló una conferencia en Dartmouth sobre IA, liderada por Minsky, McCarthy y Shanon. Discutieron la lógica teórica, considerada el primer programa de IA. El término "Inteligencia Artificial" se originó en esta conferencia, pero sus fundadores fueron demasiado optimistas en cuanto al futuro de la disciplina. Marvin Minsky ya anticipaba las máquinas resolviendo problemas y mejorando su capacidad. Simón creía que un ordenador podría superar a una persona en cualquier tarea, aunque hasta ahora sus predicciones no se han cumplido del todo.

La Real Academia Española (2023) define la inteligencia artificial como "la disciplina científica que se ocupa de crear programas informáticos que ejecutan operaciones comparables a las que realiza la mente humana, como el aprendizaje o el razonamiento lógico". Por otra parte, la literatura especializada ha propuesto diferentes definiciones. A continuación, se presentan algunas de ellas, identificando sus similitudes y diferencias en cuanto a su alcance:

Tabla 1: Comparativa de definiciones de IA

Autor	Definición	Similitudes	Diferencias
<b>Rouhiainen (2018)</b>	“La capacidad de las computadoras para realizar actividades que normalmente requieren inteligencia humana”	Considera que los dispositivos pueden analizar grandes cantidades de datos a la vez sin descansar	No especifica las ramas en las que se divide la IA.
<b>Vázquez et al. (2018)</b>	La IA se divide en varias ramas como el aprendizaje automático, el procesamiento del lenguaje natural, los sistemas expertos, la visión por computadora, el reconocimiento automático del habla, la planificación y la robótica, entre otras.	Reconoce la IA como un campo no monolítico y multifacético.	No define con precisión cada una de las ramas de la IA.
<b>Kaplan y Haenlein (2019)</b>	La IA es la capacidad de un sistema para llevar a cabo una correcta interpretación de datos externos, aprender de ellos y usar dicho aprendizaje para conseguir diversos objetivos y tareas mediante la adaptación.	Reconoce la capacidad de la IA para aprender y adaptarse.	No especifica las ramas en las que se divide la IA.
<b>Márquez (2020)</b>	La IA abarca campos como el reconocimiento de voz, la visión a través del dispositivo que captura conocimientos, planificación y optimización; esto permite que el dispositivo sea capaz de actuar para sentir, razonar, participar y aprender.	Reconoce la existencia de varias ramas de la IA	No brinda una definición clara de la IA.
<b>De Bruyn et al. (2020)</b>	Define la IA como máquinas que imitan la inteligencia humana en cuanto al aprendizaje y la planificación para finalmente resolver problemas mediante la creación de un conocimiento autónomo.	Reconoce que la IA imita la inteligencia humana.	No especifica las ramas en las que se divide la IA.
<b>Estupiñán et al. (2021)</b>	Señalan que no existe una definición clara de IA. Pero, se puede considerar como una disciplina informática cuyo objetivo es desarrollar tareas que requieren inteligencia humana a través de máquinas y sistemas informáticos. Este término se utiliza cuando una máquina es capaz de imitar las funciones cognitivas del ser humano.	Define la IA como una disciplina informática, y reconoce que la IA busca imitar la inteligencia humana.	No brinda una definición clara de la IA y no especifica las ramas en las que se divide.

Como podemos observar en la Tabla 1, todos los autores hablan de la IA como “dispositivos/sistema que imitan la inteligencia humana”. Los dispositivos que cuentan con IA tienen la capacidad de aprendizaje y solucionar problemas.

La IA se enfoca en la creación de algoritmos y programas informáticos que pueden simular tareas que comúnmente requieren habilidades humanas, tales como la percepción, el razonamiento, la toma de decisiones y el reconocimiento del lenguaje natural. Para mejorar su capacidad, los sistemas de IA pueden hacer uso de diversas técnicas, entre las que se encuentran los sistemas basados en reglas, los métodos estadísticos y los algoritmos de aprendizaje automático, los cuales les permiten aprender de los datos y optimizar su rendimiento con el tiempo.

Basándose en su potencial, el IBM Cloud Education (2020), Leyva-Vázquez & Smarandache (2018) y Kerns (2017) categorizan la IA de la siguiente forma:

- **La IA estrecha o también denominada IA débil.** Se trata de un tipo específico de la IA en la que una tecnología supera a lo humano en una tarea muy concreta. se refiere a sistemas de IA que están diseñados para realizar una tarea específica o conjunto de tareas, como el reconocimiento de imagen, el reconocimiento de voz o el procesamiento del lenguaje natural. Este tipo de IA está presente en la mayoría de las IA que utilizamos hoy en día. Dato para tener en cuenta es que el “pensamiento” de la inteligencia artificial no implica consciencia ni emoción, así menciona Microsoft Azure (s.f). Ejemplo de ello son los dispositivos como: Alexa, Google Assistant, Siri IBM Watson y vehículos autónomos.
- **La IA general, también denominada IA fuerte o IA de nivel humano.** Permite a una máquina aplicar conocimientos y habilidades en diferentes contextos. Se refiere a un sistema de IA que puede realizar cualquier tarea intelectual que un humano pueda. Se asemeja más a la inteligencia humana, ya que proporciona oportunidades para el aprendizaje autónomo y la resolución de problemas. Este tipo de IA fuerte aún es teórico y no se encuentra en uso práctico. La mejor representación de la IA fuerte se encuentra en la ciencia ficción, como HAL en 2001, el ordenador asistente superhumano: *Una odisea del espacio*. Un ejemplo muy claro son los

robots que aparecen en las películas de ciencia ficción donde actúan siguiendo sus propios instintos.

Actualmente, solo tenemos IA estrecha, y alcanzar la IA general sigue siendo un objetivo significativo para el campo de la IA. La IA general es un sistema informático que posee la capacidad de resolver problemas complejos, tomar decisiones en situaciones inciertas y utilizar conocimientos previos en su razonamiento. También puede tener características humanas como creatividad e imaginación y realizar una amplia variedad de tareas en comparación con la inteligencia artificial estrecha (Microsoft Azure, s.f).

La IA tiene el potencial de revolucionar muchas industrias, desde la atención médica hasta el transporte, y proporcionar soluciones a algunos de los problemas más apremiantes del mundo. Sin embargo, como con cualquier tecnología poderosa, es esencial asegurarse de que la IA se desarrolle y use de manera ética y responsable.

## **2. CAPACIDAD DE APRENDIZAJE DE LOS DISPOSITIVOS**

En este apartado analizaremos cuál es la capacidad de aprendizaje o el grado de autonomía de dichas máquinas para aprender e imitar la inteligencia humana.

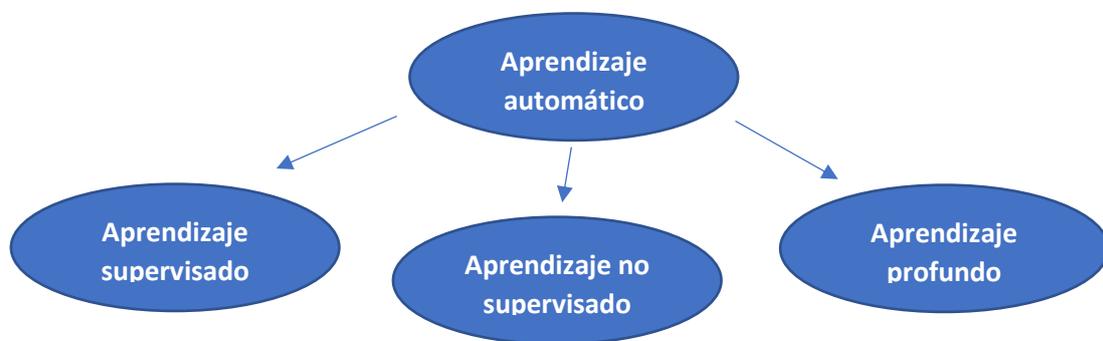
Tanto el *Machine Learning* como el *Deep Learning* son dos ramas específicas de la IA, que a continuación se van a desarrollar.

***Machine Learning* o aprendizaje automático**, se trata de una rama de la IA que se enfoca en el desarrollo de algoritmos y modelos matemáticos que permite que las máquinas aprendan a partir de datos y mejoren su rendimiento en tareas específicas sin ser programadas exactamente para ello. En *Machine Learning*, los modelos se “prueban/entrenan” con grandes cantidades de datos para realizar tareas específicas como la clasificación, la regresión, la detección de anomalías y la generación de textos o imágenes, entre otras muchas cosas (Sandoval, 2018).

Como menciona De Bruyn et al. (2020), existen varios tipos de *Machine Learning* (ver Ilustración 1):

- **Aprendizaje supervisado:** donde se proporciona al modelo un conjunto de datos etiquetados y se le enseña a hacer predicciones sobre datos desconocidos.
- **Aprendizaje no supervisado:** donde se proporciona al modelo un conjunto de datos sin etiquetar y se le enseña a encontrar patrones y estructuras en los datos.
- **Aprendizaje reforzado:** donde el modelo aprende a través de la interacción con su entorno y recibe recompensas o penalizaciones por sus acciones.

Ilustración 1: Tipos de aprendizaje a partir de De Bruyn et al. (2020)



Por otro lado, encontramos el **Deep Learning o aprendizaje profundo** que se trata de una subrama de *Machine Learning*, la cual se centra en el uso de redes neuronales artificiales profundas (con muchas capas) para modelar patrones complejos en grandes cantidades de datos. Deep Learning ha sido responsable de muchos avances notables en el reconocimiento de imágenes, procesamientos de lenguaje natural, entre otros. En general, Deep Learning es un enfoque muy prometedor en la investigación de la IA y está liderando muchos avances notables en diversas aplicaciones industriales y científicas (Martínez, 2020; Rouhiainen, 2018).

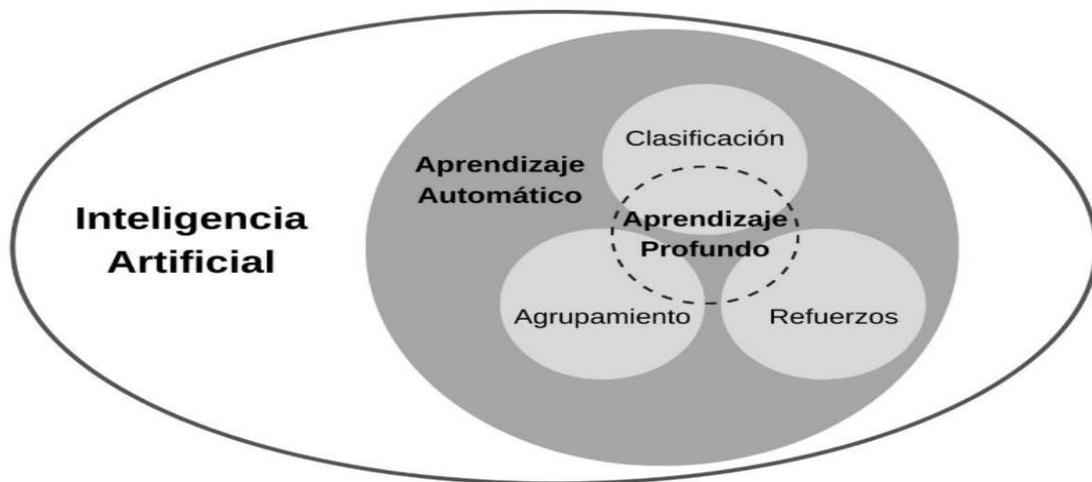
Además, el *Deep Learning* y el *Machine Learning* pueden ayudar a las empresas a identificar patrones y tendencias en sus datos que de otra manera podrían pasar desapercibidos. También pueden automatizar tareas repetitivas y mejorar

la eficiencia en la toma de decisiones, permitiendo a las empresas tener una ventaja competitiva en su mercado.

En conclusión, el Deep Learning y el *Machine Learning* son tecnologías clave para las empresas que trabajan con grandes cantidades de datos, y pueden tener un impacto significativo en la mejora de la eficiencia y la efectividad de los procesos empresariales, así como en la toma de decisiones basadas en datos.

La Ilustración 2, refleja como dentro de la IA se integra el aprendizaje automático, y dentro de ese aprendizaje automático se integra el aprendizaje profundo.

Ilustración 2: Relación entre inteligencia artificial, aprendizaje automático y aprendizaje profundo



Fuente: Date (2019).

### 3. VENTAJAS E INCONVENIENTES QUE PROPORCIONAN LA IA

En la tabla que aparece a continuación, se resumen las ventajas e inconvenientes de la IA en el ámbito de la restauración.

Tabla 2: Ventajas e inconvenientes de la IA

Ventajas	Inconvenientes
La IA aumenta la eficiencia operativa en restaurantes mediante la automatización de tareas rutinarias y repetitivas, como la gestión del inventario o la programación del personal (Doborjeh et al. 2022).	La implementación de sistemas de IA en restaurantes puede tener costos iniciales significativos, incluidas las inversiones en hardware y software y la capacitación del personal (Su et al. 2020).
La IA puede mejorar la experiencia del cliente al proporcionar recomendaciones personalizadas basadas en sus preferencias y datos demográficos (Ivanov & Webster, 2019).	El aumento de la automatización a través de la IA podría provocar una disminución en el número de empleados necesarios para operar un restaurante (Kolluru et al., 2020), lo que podría generar desempleo especialmente para profesiones con habilidades manuales.
El uso de IA en los sistemas de pedidos puede reducir los errores en el proceso, lo que conduce a un mejor servicio al cliente y una mayor satisfacción del cliente (Li & Law, 2018).	Si bien la IA puede mejorar la eficiencia y reducir los errores, también puede disminuir las oportunidades para la interacción humana en el servicio al cliente (Warnes et al., 2018).
La IA puede analizar grandes cantidades de datos para descubrir patrones y tendencias, lo que permite a los propietarios de restaurantes tomar decisiones basadas en datos para mejorar su negocio (Babbar & Singh, 2019).	Pueden ocurrir errores y fallas en los sistemas basados en IA, lo que podría tener un impacto negativo en la gestión del negocio y la experiencia del cliente (Minakov & Anderson, 2020).

A modo de conclusión, decir que este tipo de tecnología es muy útil para muchos negocios, pero hay que saber usarla y adaptarla adecuadamente en cada tipo de negocio, para que no genere un impacto negativo a los clientes.

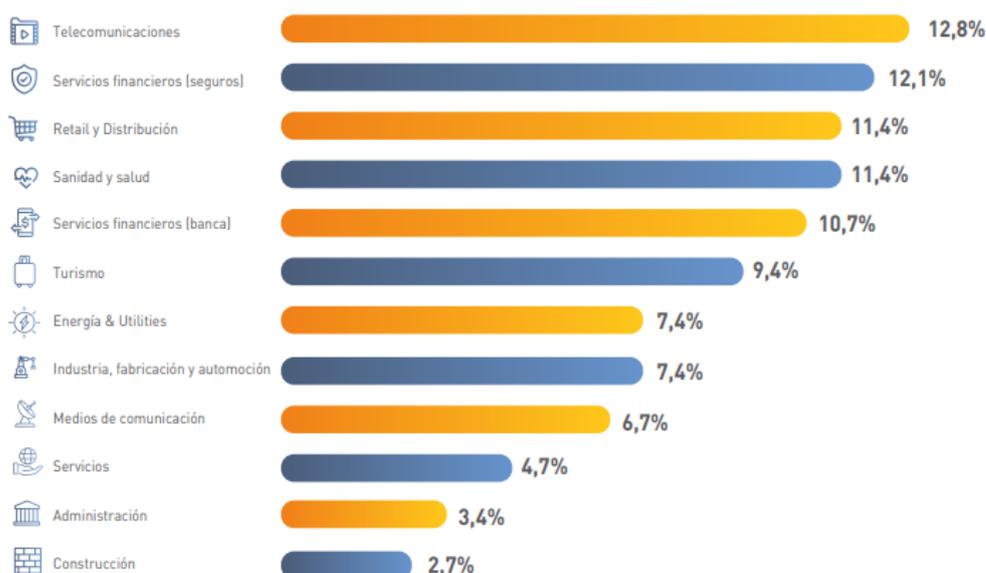
Específicamente, nos referimos a cuestiones como seguir manteniendo la interacción entre humanos, aunque se utilice este tipo de tecnologías, intentar adelantarse a los problemas de los sistemas informáticos que puedan surgir y utilizar esta tecnología como ayuda para los trabajadores sin llegar a eliminar puestos de trabajos, entre otras.

#### 4. APLICACIONES DE LA IA EN EL SECTOR TURÍSTICO

Como menciona Johnston y Marshall (2016), la transformación digital ha llevado a cambios en los procesos de las empresas debido a la tecnología, y el aumento del uso de Internet ha tenido un gran impacto en las cifras de venta del comercio online y en la mejora de las relaciones de las empresas con otros stakeholders.

En la Ilustración 3 podemos ver cuáles son los sectores en España con un mayor impacto de la IA a corto/medio plazo. Como se observa, los sectores con mayor impacto de la IA son las telecomunicaciones, servicios financieros (seguros), retail y distribución, sanidad y salud, servicios financieros (banca) y Turismo.

Ilustración 3: Sectores con un impacto de la IA a corto/medio plazo



Fuente: Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática. (2020).

Como puede observarse en la Ilustración 3, del 100% del impacto que tiene la IA en los diferentes sectores. El impacto que tiene en el sector turístico se sitúa en el sexto puesto en cuanto al impacto de la IA en el corto/ medio plazo con un 9,4% respecto del total.

La tecnología, los robots, la IA y la realidad virtual están transformando el sector turístico. En función de lo mencionado, surgen varias preguntas: ¿Qué impacto tendrá la IA en la planificación de viajes y la personalización de ofertas turísticas?, ¿Cómo puede la realidad virtual ser utilizada para promocionar destinos turísticos y a traer a más visitantes? y ¿Cómo pueden los robots mejorar la experiencia del turista en hoteles y restaurantes?

Con base en estas preguntas, Almeida (2019) explica que la IA puede tener un gran impacto en la planificación de viajes y la personalización de ofertas turísticas. Por ejemplo, los sistemas de IA pueden analizar grandes cantidades de datos para proporcionar recomendaciones personalizadas a los turistas, como sugerencias de destinos, alojamiento y actividades basadas en sus preferencias y comportamientos anteriores. Además, la IA se puede utilizar para optimizar la planificación de viajes, por ejemplo, al predecir el tráfico o las condiciones climáticas y ajustar las rutas. También, puede ser utilizado para mejorar la gestión de reservas y el procesamiento de pagos. Por lo general, se espera que la IA permita una mayor personalización y eficiencia en la planificación de viajes y en la oferta turística. Sin embargo, también es importante tener en cuenta las indicaciones éticas y sociales que pueden surgir con el uso de estas tecnologías. La ética de la IA busca garantizar que la innovación en IA se realice de manera responsable y ética, y que los sistemas de IA sean diseñados y utilizados de manera que respeten los valores humanos y no representen una amenaza para la sociedad. La toma de decisiones basada en algoritmos tiene implicaciones éticas, legales y económicas para la sociedad y la vida de las personas. La IA fuera de control o la singularidad tecnológica es la mayor amenaza que se enfrenta la humanidad, lo que demuestra que las implicaciones éticas de la IA son muy importantes y deben ser consideradas cuidadosamente. (Astobiza, 2017).

La realidad virtual puede ser utilizada para promocionar destinos turísticos y atraer a más visitantes. Un ejemplo de ello sería crear experiencias de realidad virtual que permitan a los turistas explorar un destino antes de visitarlo físicamente. Esto puede ayudar a los turistas a tener una idea más clara de lo que pueden esperar del destino y aumentar su interés en visitarlo. Además, la realidad virtual también puede ser utilizada para crear experiencias inmersivas en el mismo destino. Otro ejemplo sería, utilizar gafas de realidad virtual para proporcionar una experiencia más interactiva y emocionante al visitante mientras explora el destino. En general, se espera que la realidad virtual permita una mayor promoción y atracción de turistas hacia los destinos turísticos al proporcionar experiencias únicas e innovadoras. Sin embargo, es importante tener en cuenta que estas tecnologías también pueden tener implicaciones sociales y culturales que deben ser consideradas cuidadosamente.

Por otro lado, Almeida (2019) menciona que los robots pueden mejorar la satisfacción de los clientes. Algunos hoteles ya están utilizando robots en la recepción para realizar check-in y check-out de los huéspedes. También se están utilizando robots como camareros y cocineros en algunos restaurantes. Además, los robots pueden utilizarse como asistentes de cabina en aviones y como guías turísticos en museos. La incorporación de robots puede mejorar la eficiencia, reducir los tiempos de espera y ofrecer al turista una experiencia única e innovadora.

## **5. ROBOTS**

La IA aplicada a los robots es una de las áreas más interesantes y prometedoras de la robótica actual. Los robots dotados de inteligencia artificial pueden aprender y adaptarse para realizar tareas de forma autónoma y eficiente. Algunas de las aplicaciones más destacadas de la IA en los robots incluyen la navegación autónoma, la toma de decisiones, la percepción del entorno y el reconocimiento de objetos.

En el ámbito de la restauración, los robots con IA pueden utilizarse para realizar tareas como la entrega de alimentos y bebidas a las mesas, la preparación de

alimentos, la limpieza de mesas y áreas comunes y la gestión de inventario. Además de aumentar la eficiencia y reducir los errores, los robots con IA también pueden proporcionar una experiencia personalizada para el cliente, por ejemplo, mediante el uso de sistemas de recomendación basados en el historial de compras (García-Haro et al., 2020).

La IA aplicada a los robots ofrece oportunidades emocionantes para mejorar la automatización, la eficiencia y la personalización en una variedad de industrias, incluyendo la restauración.

Existen diferentes tipos de robots en el sector servicios. La clasificación de los robots se puede dividir en varias categorías según su construcción, aplicación o método de control. A continuación, se presenta la clasificación de Sotnik y Lyashenko, (2022):

1. Drones autónomos para la entrega de alimentos: se trata de drones que pueden transportar alimentos y bebidas a los clientes de manera autónoma, sin necesidad de un conductor o repartidor. También conocidos como vehículos aéreos no tripulados (UAV), son utilizados para monitoreo, mapeo y logística, entre otras aplicaciones (Valavanis & Vachtsevanos, 2015).
2. Robots para la limpieza y mantenimiento: estos robots pueden ser utilizados para limpiar y mantener áreas públicas, como parques, calles y edificios.
3. Robots para la seguridad: estos robots pueden ser utilizados en lugares públicos como aeropuertos o estaciones de tren para detectar amenazas potenciales y garantizar la seguridad.
4. Robots manipuladores o exoesqueletos para operadores de instalación: estos exoesqueletos son dispositivos portátiles que ayudan a los trabajadores a realizar tareas físicas pesadas con menos esfuerzo. Son utilizados comúnmente en la industria para el manejo de objetos y piezas.

Se caracterizan por presentar una estructura similar al brazo humano (Bolton, 2016).

5. Robots móviles autónomos: Son aquellos que pueden desplazarse por su entorno mediante ruedas, orugas o patas. Pueden ser utilizados para vigilancia, exploración y transporte de cargas (Siciliano & Khatib, 2016). En el 2002 se empieza a observar el robot móvil autónomo más conocido por la mayoría de las personas que es el “Roomba”, un robot doméstico que limpia el piso. Se trata de la primera aspiradora automática comercial. (Guarnizo et al., 2021).
6. Robots humanoides: Estos robots imitan la apariencia o las funciones del cuerpo humano. Su diseño les permite interactuar de forma más efectiva y natural con las personas (Tsai & Huang, 2016).
7. Cobots: Son robots colaborativos diseñados para trabajar en contacto directo con las personas, estos robots pueden adaptarse a diferentes tareas e interactuar con humanos y están diseñados para trabajar en tareas comunes y aumentar la eficiencia, sin riesgo de daño. Aumenta la eficiencia y están diseñados para suplir las cargas de trabajo más monótonas o pesadas. estos robots pueden ser utilizados en tiendas y restaurantes para atender a los clientes, tomar pedidos y responder preguntas. (Villani et al., 2018). Un ejemplo es Bellabot. A continuación, podemos ver en la imagen a FRIDA el Bellabot del restaurante “Eh Voilà!”.

Ilustración 4: El descubrimiento de FRIDA



Diversos estudios como los de Rosete et al. (2020), Tuomi et al. (2021) y Qiu et al. (2020) destacan el papel potencial de los robots de servicio en transformar la industria hotelera y turística. Se identifican desafíos y preocupaciones asociados con la implementación de robots de servicio, incluyendo la aceptación por parte de los clientes, la privacidad y la seguridad de los datos. Los autores enfatizan en la necesidad de abordar estos desafíos para garantizar una implementación exitosa y ética de los robots de servicio en la industria.

A continuación, se van a citar los beneficios y desafíos más destacados que mencionan dichos estudios:

Beneficios:

- Mejora de la eficiencia operativa y reducción de costos (Rosete et al., 2020)
- Mejora de la experiencia del huésped y personalización de los servicios (Tuomi et al., 2021)
- Potencial para mejorar la seguridad y la higiene (Rosete et al., 2020)
- Capacidad para realizar tareas repetitivas y monótonas (Qiu et al., 2020)
- Proporcionar un factor de sorpresa y atractivo para los huéspedes (Rosete et al., 2020)

Desafíos:

- Aceptación de los robots de servicio por parte de los huéspedes (Rosete et al., 2020; Tuomi et al., 2021)
- Posible sustitución de empleos por robots (Tuomi et al., 2021)
- Restricción en las tareas que los robots de servicio pueden realizar (Tuomi et al., 2021).

Como todos sabemos, el sector de la hostelería sufre escasez de personal y sobre todo de profesionales cualificados, así como también para satisfacer la demanda de un servicio más eficiente y rápido (TelSystem, s.f). Los robots pueden realizar tareas específicas de manera constante y sin fatiga, lo que los

hace ideales para trabajar en este tipo de entornos. Además, los robots camareros también reducen el contacto humano en situaciones donde la distanciamiento social es importante, como durante la pandemia del COVID-19. Los robots camareros surgen como una respuesta a las necesidades del mercado y a los desafíos que enfrenta la industria de la restauración (RTVE, 2021) (Economía Digital, s.f.).

Por ello, es importante tener en cuenta que la implementación de estas tecnologías también puede tener implicaciones sociales y laborales que deben ser consideradas cuidadosamente. Como la posible sustitución de empleos por robot, aunque en muchos negocios los robots son utilizados como ayuda al personal, en cambio, ya existen negocios que son íntegramente manejados por robots, se trata de un dilema que analizaremos en el caso práctico posteriormente. Pero al mismo tiempo, que esta tecnología sustituya puesto de trabajos surgirán otros nuevos, esto es la transformación del trabajo (Martínez, 2022). Debemos de tener en cuenta, que este tipo de tecnologías están limitadas, y en los nuevos puestos de trabajos se valorará más el pensamiento crítico, la capacidad de resolver problemas y la creatividad, son cualidades que el ser humano siempre será superior a este tipo de tecnología. “Cuanto más robots haya implantados en un país, más probable es que su economía sea capaz de crear puestos de trabajo en el futuro, ya que la hará más competitiva globalmente” (Aller, 2017).

Martínez (2022) menciona en su libro que las personas con mayor nivel de estudios y preparación serán las que mejor podrán adaptarse a los nuevos puestos de trabajos que surgirán en el futuro, en cambio, las personas menos capacitadas serán las más afectadas por la pérdida de trabajo.

Como dice este autor, “hay que pensar que la aparición de la IA es un gran complemento del hombre antes que una competidora” (Martínez, 2022).

## 6. INTERACCIONES ENTRE HUMANOS Y ROBOTS

Se pueden definir las interacciones “humano-robot” como las relaciones que se producen entre personas físicas y máquinas con IA, llegando a poder darse en diferentes ámbitos como el profesional o personal.

Hacemos mención especial al artículo publicado en “La Vanguardia” en 2020, donde su titular principal: *“¿Por qué no acaban de arrancar los restaurantes robotizados?”* llegó a provocar un punto de inflexión en el mercado de la restauración. ¿Qué provocó exactamente?: Una gran polémica entre aquellas personas que sienten el cambio hacia el futuro con el añadido de la tecnología como algo próximo a través de la restauración frente a los que prefieren un vaso de caña tirado por el camarero de siempre en el bar de confianza de su barrio. Pero la pregunta importante es... ¿Quién de los dos grupos enfrentados tiene la razón?

Aunque los robots han llegado para quedarse, como bien mencionan Business Insider (2022), TecnoMagazine (s.f.) y InfoJobs (s.f) *“los robots serán un complemento, ya que nunca llegarán a ser como nosotros, los humanos”*. Hay que saber convivir con este tipo de tecnología y saber adaptarse a los cambios que se producen en el mundo.

Un artículo publicado en el 2022 por la Cadena SER, menciona que: *“Los trabajadores del restaurante aseguran que el camarero robot no puede reemplazar a una persona ni reducir los puestos de trabajo”*. Los robots son muy buenas máquinas que pueden realizar labores mucho mejores que los seres humanos, pero se trata de labores reiteradas. Estas máquinas no tienen sentimientos ni creatividad, por lo tanto la interacción nunca va a poder ser igual que entre personas físicas.

Garzón (2020), tras contrastar dos estudios *“Camarero, una de las profesiones con más potencial de automatización”* y *“Camarero, una de las profesiones menos expuestas a la sustitución por la inteligencia artificial”* que pueden llegar a ser contradictorios, llega a la conclusión de que: "No se ve a corto plazo una sustitución total del camarero por un robot como una amenaza inminente, es

necesario trabajar intensamente en tres ámbitos: la formación profesional, la humanización y la dignificación de la profesión de camarero".

La implementación de la tecnología de IA y robots en la industria de la restauración ha sido objeto de numerosos estudios en los últimos años. Entre los aspectos más relevantes en los que se han centrado las investigaciones, destacan la eficiencia de los robots y la interacción con los humanos en cuanto a las reacciones emocionales que desencadenan.

Las percepciones de los consumidores sobre el uso de robots en la industria de comida rápida son diferentes, los consumidores están más dispuestos a interactuar con robots en situaciones donde la eficiencia y la precisión son factores importantes. Pero en situaciones sociales, como hacer preguntas sobre el menú o pedir consejo, los consumidores prefieren la interacción humana. En esta línea, Kim y Lee (2017) evaluaron la efectividad de los robots en la entrega de comida rápida en restaurantes. Los resultados mostraron que la entrega de alimentos con robots fue más rápida y precisa que los métodos tradicionales de entrega de alimentos. Además, los consumidores perciben que los robots son más higiénicos y limpios que los empleados humanos, lo que mejora la calidad de la experiencia del servicio.

En el estudio realizado por Kim y Lee (2019), la percepción de utilidad, la rapidez del servicio y la novedad de la experiencia influyen en la satisfacción del cliente, mientras que la percepción de disfrute y la satisfacción de la experiencia influyen en la intención de repetir la experiencia. Pero, es importante tener en cuenta que su diseño y programación deben ser cuidadosamente planificados para ofrecer una experiencia de consumo satisfactoria y adaptada a las necesidades del cliente (O'Neill y Xiao, 2018).

En cuanto a la reacción emocional derivada de la interacción con un robot, el trabajo de Schepers, et al. (2022) encontró que la sofisticación de la IA de un robot de servicio puede afectar las respuestas emocionales de los clientes. De tal forma, los robots con niveles más altos de inteligencia emocional tienen efectos más pronunciados en las emociones positivas de los clientes. Por otra parte, la inteligencia del robot afecta a las emociones negativas solo a través de la percepción de autonomía del robot.

Un concepto que se debe tener en cuenta cuando hablamos de los robots de servicios, es el término del antropomorfismo. El antropomorfismo es una tendencia individual a atribuir cualidades humanas a entidades no humanas. En el estudio realizado por Li et al. (2023) en el contexto de los teleatendedores de IA, los consumidores que exhiben niveles más altos de antropomorfismo tienden a sentir más empatía hacia ellos, lo que a su vez conduce a una mayor duración de las llamadas y una actitud más positiva hacia la aplicación. Por el contrario, los consumidores que exhiben niveles más bajos de antropomorfismo tienden a sentir menos empatía hacia los teleatendedores de IA y es más probable que les cuelguen más rápido que los teleatendedores humanos. No obstante, si se comparan teleatendedores de inteligencia artificial y humanos, los resultados indican una preferencia hacia teleatendedores humanos debido a mayor empatía, Esta preferencia es más pronunciada en sectores como salud y servicios financieros, donde las relaciones personales son clave.

Algunos estudios han mostrado que los clientes pueden estar dispuestos a interactuar con robots para realizar tareas como tomar pedidos o realizar pagos, pero también pueden estar preocupados por la eliminación de trabajos humanos y la falta de interacción humana. La reacción de los clientes ante la robotización en la restauración sigue siendo un tema en evolución y puede depender en gran medida del contexto y la eficacia de la tecnología en satisfacer las necesidades y preferencias de los clientes (Carrillo & Canal, 2022).

Con base en los estudios mencionados anteriormente y otras fuentes más divulgativas, destaca que a pesar de que muchos restaurantes están implementando este tipo de tecnología los seres humanos prefieren la interacción humana.

La interacción entre robots y humanos en la industria de la restauración puede presentar varios desafíos debido a la naturaleza de este sector (Ballarín, 2020).

- Falta de personalización: los robots pueden ser programados para realizar tareas específicas, pero no tienen la capacidad de personalizar la experiencia para cada cliente. Esto puede crear una

experiencia de restaurante menos satisfactoria para los clientes que buscan una experiencia más personalizada.

- Dificultad para trabajar en equipo: los robots pueden tener dificultades para trabajar en equipo con los humanos, lo que puede llevar a problemas de coordinación y eficiencia en la cocina.
- Falta de flexibilidad: algunos robots pueden ser limitados en cuanto a su capacidad para adaptarse a situaciones imprevistas, lo que puede ser un problema en un entorno de restaurante donde los cambios pueden ocurrir rápidamente.
- Limitaciones en la interacción social: aunque algunos robots están diseñados para interactuar con los clientes, su capacidad para hacerlo puede ser limitada en comparación con la interacción humana, lo que puede afectar negativamente la experiencia del cliente.
- Costo elevado: la implementación de robots en la industria de la restauración puede ser costosa, lo que puede ser un obstáculo para muchas empresas pequeñas.

## **ESTUDIO EMPÍRICO**

### **1. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

La metodología del estudio es la estrategia que se sigue para alcanzar los objetivos previamente planteados en el caso de estudio. En este trabajo, se adopta un enfoque metodológico mixto en el que, primero, se realiza un estudio cualitativo basado en una entrevista en profundidad y, después, un estudio cuantitativo basado en una encuesta.

En este trabajo, el objetivo es analizar la influencia de los robots en el sector de la restauración y estudiar cómo reaccionan los clientes ante ellos. Para alcanzarlo nos hemos centrado en el caso del robot camarero del restaurante Eh Voilà!. Tenemos la suerte de tener en Valladolid el restaurante “Eh Voilà!” que cuenta con FRIDA (Cobot: su robot colaborativo asistente del camarero) para transportar los platos a sus clientes. Se trata de una iniciativa innovadora que busca mejorar la experiencia del cliente y optimizar los procesos del restaurante. Se examinará el impacto de incorporar estos robots en términos de eficiencia, calidad del servicio, y las consecuencias laborales y sociales.

Para recoger la información, se contactó a través de LinkedIn con Mario Soriano, gerente del Eh Voilà!, que generosamente se prestó a colaborar, primero, como entrevistado y, después, dando permiso y enviando un cuestionario a sus clientes.

En el estudio cualitativo se ha empleado la técnica de la entrevista en profundidad aplicada a Mario Soriano. La entrevista en profundidad es un tipo de entrevista no estructurada, en la que el entrevistador no sigue un guion preestablecido para realizar las preguntas al entrevistado y que este tenga mayor libertad para expresarse. La entrevista no estructurada es un método de investigación cualitativo que se utiliza para obtener información detallada sobre temas que son más difíciles de medir objetivamente (Sekaran & Bougie, 2016).

El guión de la entrevista en profundidad se ha elaborado a partir de la revisión bibliográfica descrita anteriormente (Tuomi et al., 2021; Li et al. 2023; Schepers,

et al. 2022), entre otros. Además, se han añadido preguntas sobre aspectos como la satisfacción del cliente, la posibilidad de que la IA llegue a sustituir puestos de trabajo o el miedo que se pierda la interacción con el personal humano.

Tras pedirle al entrevistado que relatara brevemente la historia del negocio, el guion constaba de las siguientes preguntas: ¿Cómo surgió la idea de implementar robots de atención al público en su restaurante? ¿Cuál fue su motivación para hacerlo? ¿Cuál fue el objetivo?, ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de utilizar robots en su restaurante? ¿Ha notado algún cambio en la eficiencia del servicio desde que se implementaron los robots? Rentabilidad económica y satisfacción (clientes y empleados), ¿Cree que los robots acabarán sustituyendo al personal humano, o simplemente ayudan a realizar las labores? ¿En qué funciones?, ¿Cómo cree que los robots de atención al público pueden mejorar la experiencia del cliente en comparación con la atención humana?, ¿Cómo ha sido la experiencia de trabajar con los robots? ¿Ha requerido algún tipo de capacitación especial para el personal? ¿ha surgido algún problema?, ¿Qué tipo de comentarios ha recibido de los clientes en relación con los robots de atención al público? ¿Sirve para atraer y/o fidelizar?

Para el estudio cuantitativo se recogió la información a través de una encuesta realizadas a los clientes del restaurante. El cuestionario ha sido elaborado con Google Forms y ha sido difundido a través de correo electrónico. El gerente del restaurante suele enviar una encuesta de satisfacción a sus clientes por correo electrónico e incorporó el cuestionario diseñado para este trabajo. De esta forma se pudo hacer llegar el cuestionario a clientes reales y se garantizó en mayor medida la obtención de datos fiables. El periodo de recogida de la muestra ha sido desde el día 28 de abril hasta el día 19 de mayo.

El diseño del cuestionario parte de la revisión de la literatura realizada, pero también se ha beneficiado de la experiencia y orientación de Mario Soriano. El cuestionario, que puede consultarse al completo en el Anexo II, incluye preguntas acerca de la experiencia del cliente con los sistemas robóticos de los que dispone el restaurante. Concretamente se pregunta por: LUNA (asistente virtual para reservas telefónicas fuera de horario), Sistema de Reservas On-line y FRIDA (su robot colaborativo asistente del camarero). Se ha indagado en

mayor medida sobre el robot colaborativo preguntando a los clientes por su opinión acerca de la experiencia con él y su apariencia, por su valoración del servicio que proporciona y las emociones experimentadas. También se formulan cuestiones sobre la satisfacción de los clientes con estos sistemas robóticos y en general con el servicio del restaurante.

Las preguntas del cuestionario son de distintos tipos: dicotómicas, es decir, donde la respuesta es sí o no, preguntas abiertas de respuesta múltiple, alternativas, y preguntas cerradas de la escala de Likert con 5 puntos de diferencial semántico donde 1 = totalmente en desacuerdo y 5 = totalmente de acuerdo.

## **2. ANÁLISIS Y RESULTADOS DE LA ENTREVISTA EN PROFUNDIDAD**

Analizar los datos de una entrevista en profundidad no es una tarea fácil, ya que existen pocas reglas y pautas establecidas a diferencia de las entrevistas estructuradas. Según los autores Miles y Huberman (1994), hay tres pasos que dar en el análisis de datos cualitativos: reducción de datos, visualización de datos y extracción de conclusiones. Los resultados de la entrevista tras este análisis en tres pasos se exponen a continuación.

El restaurante surgió en el año 2003 como una crepería en la ciudad de Valladolid. En sus inicios, el negocio se centraba en ofrecer crepes dulces y salados, a lo largo del tiempo han ido ampliando su oferta gastronómica. El restaurante ha pasado por varias crisis económicas. Durante estas crisis, han tenido que adaptarse a los cambios del mercado y buscar nuevas formas de atraer clientes. Una de las estrategias que han utilizado es la de fidelización de clientes, ofreciendo promociones y descuentos especiales para aquellos que visitan el restaurante con frecuencia. En el año 2020, durante la pandemia del COVID-19, decidieron buscar más información sobre los robots de atención al público para mejorar la experiencia de sus clientes y así “adelantarnos a la posible falta de personal” menciona el entrevistado, distintas fuentes como RTVE

(2021) y Economía Digital (s.f.) aluden que dichos robots surgen debido a la falta de personal.

Después de evaluar las distintas opciones disponibles en el mercado, optó por un robot con diseño friendly, es decir, que tuviera una apariencia agradable, por eso se decantó por Bellabot, un robot con apariencia de gato. Aunque diversos autores como Liu, Wan, y Yi, (2022), mencionan de acuerdo con varios estudios que los robots de servicios con apariencia humana pueden aumentar la calidez y la confianza percibida, el gerente pensó que una forma animal sería mejor aceptada.

Finalmente, decidió implementar el robot en el restaurante en agosto de 2022. Desde entonces, los robots se han convertido en una parte importante del negocio y han ayudado a mejorar tanto la eficiencia como la experiencia del cliente (Doborjeh et al, 2022). Además, “algunos clientes nuevos llegan al restaurante gracias a los robots, es una manera de hacer marketing” menciona el entrevistado.

Sobre las ventajas que tiene las IA, el entrevistado las resumía en que el robot los hace más eficientes, y les ayuda a captar la atención de sus comensales. Sobre las desventajas o problemas que puede acarrear el robot “como un elemento tecnológico”, menciona que se acabe la batería o que se quede trabado, entre otras cuestiones.

En relación con que opinan los propios trabajadores del restaurante de la implementación del robot, el entrevistado comentaba que “la visión que tienen ellos es que les ayuda”, “es una herramienta útil”. El robot, en los momentos puntuales de mayor carga de trabajo en las comidas, es de gran ayuda y mejora la eficiencia. Además, gracias al robots los trabajadores sufren menos lesiones ya que no cargan con el peso de los platos ni corren el mismo peligro en quemarse, o que se les pueda caer el plato.

El entrevistado nos comentó que está haciendo pruebas con una nueva aplicación que tiene IA para todos los albaranes. Se trata de una aplicación que toma una foto a los albaranes, los digitaliza y extrae los detalles desglosados. Gracias a esta nueva aplicación consigue hacer este trabajo mucho más rápido y sin fallos.

Con relación a la cuestión de si los robots acabarían sustituyendo al personal humano, el entrevistado cree que los robots podrán sustituir al personal humano en otros modelos de negocio de la restauración, como McDonald's o Burger King, pero no en un restaurante como el suyo en el que los clientes valoran mucho la interacción con humanos. Esta idea está en la línea de lo manifestado en trabajos como los de Garzón (2020), Ballarín, (2020) y Sparks & So (2016). Y al final, en su restaurante el robot sirve de ayuda, pero no se pierde esa interacción camarero-cliente, puesto que el entrevistado cree que es un factor importante en su restaurante, por eso también cogen las comandas “a boli y papel”.

De hecho, el entrevistado piensa el motivo principal por el que la profesión de camarero no está en la lista de las profesiones que la IA hará desaparecer es precisamente la interacción con el cliente. No obstante, señala que cada vez será más frecuente que existan modelos de negocios (restaurantes de comida rápida que sean auto-servicio) que tiendan a la robotización de la atención al público porque priman otros aspectos del servicio y no tanto la interacción social. Es cierto que “en los países mediterráneos el salir a comer es un acto social, pero en muchos países vecinos no” menciona el entrevistado.

En relación con la pregunta: ¿cómo crees que los robots de atención al público pueden mejorar la experiencia del cliente en comparación con la atención humana?, el entrevistado comentó que un robot siempre va a atender neutralmente, pero un camarero puede variar dicha atención, debido a que las personas estamos sujetas a nuestro estado de ánimo y nos afecta a nuestra vida laboral y personal. En cambio, un robot nunca va a estar influenciado por ninguna percepción, estado de ánimo o sentimiento de las personas que le rodeen.

Además, en el restaurante animan a los clientes que toquen las orejas al robot y que interactúen con él, sobre todo con los niños. “FRIDA tiene su parte funcional, pero tiene su parte de espectáculo. ¿Por qué? Porque somos los únicos que lo tenemos”, en cambio, si lo tuvieran varios restaurantes de la zona ya no captaría tanto la atención de los clientes.

También se le preguntó, ¿se ha dado algún tipo de formación sobre el robot a los trabajadores?, el entrevistado dijo que no se dio ningún tipo de formación,

puesto que no es necesario y en 5 minutos se entiende se entiende su funcionamiento, es muy intuitivo.

En relación con los comentarios de los clientes sobre el robot, el entrevistado dijo que desde el primer momento los clientes comentaban que los robots iban a quitar puestos de trabajo, y él contestaba: “es una herramienta que me va a permitir hacer mejor mi trabajo. Es muy difícil sustituir a una persona que interactúa con otra persona”.

Por otro lado, se le preguntó por el tema de la fidelización de los clientes. El entrevistado cuenta que el restaurante tiene clientes muy fieles, tienen una política de fidelización con los clientes. En parte el robot sí fideliza a los clientes, consiguen que vaya más gente al restaurante por la novedad del robot, pero no sólo por el robot sino por el conjunto, la buena comida, la calidad precio, el buen servicio que se brinda en el restaurante, el robot es un plus añadido, pero normalmente en los comentarios los clientes le dan mayor importancia a otros factores como son la calidad de la comida o el buen servicio.

En cuanto a los planes futuros del restaurante, están dispuestos a innovar y adaptarse a los cambios del mercado para seguir siendo competitivos en el sector de la hostelería y adaptarse adecuadamente a las necesidades a las nuevas tecnologías que vayan surgiendo.

### **3. ANÁLISIS Y RESULTADOS DE LA ENCUESTA**

La muestra final obtenida fue de 108 respuestas válidas. Está formada por un 57% de mujeres y 43% de hombres. El rango de edad más frecuente es el comprendido entre los 31 a 45 años con un 43%, le sigue el rango entre los 16 y 30 años con un 38% y el resto de encuestados son mayores de 46 años.

Para analizar las 108 respuestas válidas obtenida en la encuesta, se han utilizado diferentes herramientas que nos proporciona el Excel, como calcular modas, condicionales y la creación de gráficas de diferentes tipos. La función más importante que se ha llevado a cabo ha sido la fórmula estadística

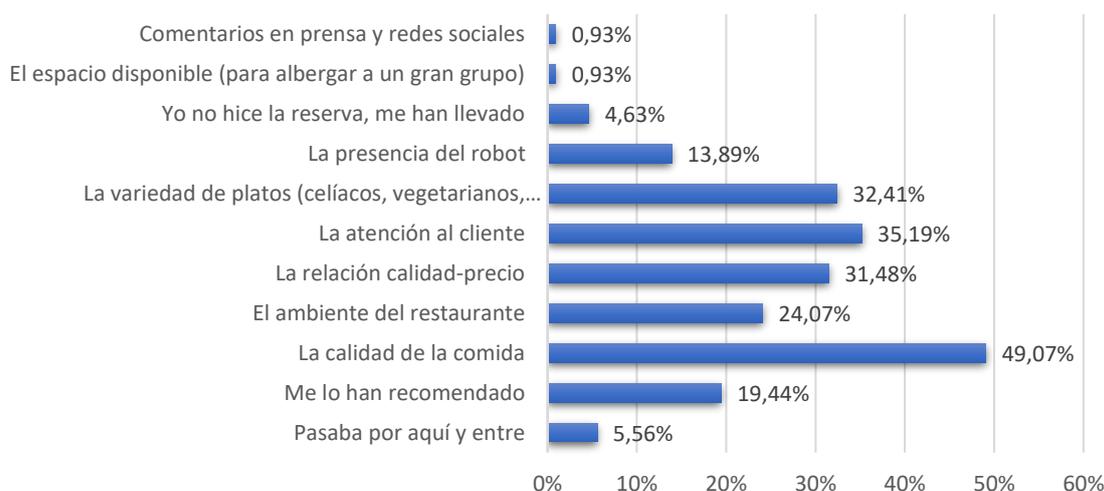
CONTAR.SI.CONJUNTO, ya que dicha función nos permite comparar los resultados de una columna.

En nuestro análisis cuantitativo, el uso de modas se brinda como un recurso importante para determinar cuál es el valor más repetido, es decir, qué respuesta se tiende a elegir más entre determinados usuarios.

Para comenzar, en la pregunta número 1 se ha preguntado, como se puede observar en el Gráfico 1: “¿Cuál ha sido las principales motivaciones para acudir al restaurante?”.

La mayoría de los encuestados dicen que su principal motivación para ir al restaurante es la calidad de la comida con un 49,07% de los encuestados, le sigue la atención al cliente, la variedad de platos y la relación calidad-precio. Con relación a FRIDA, tan sólo un 13,89% acudirían al restaurante también por su presencia.

Gráfica 1: Principales motivaciones para acudir al restaurante

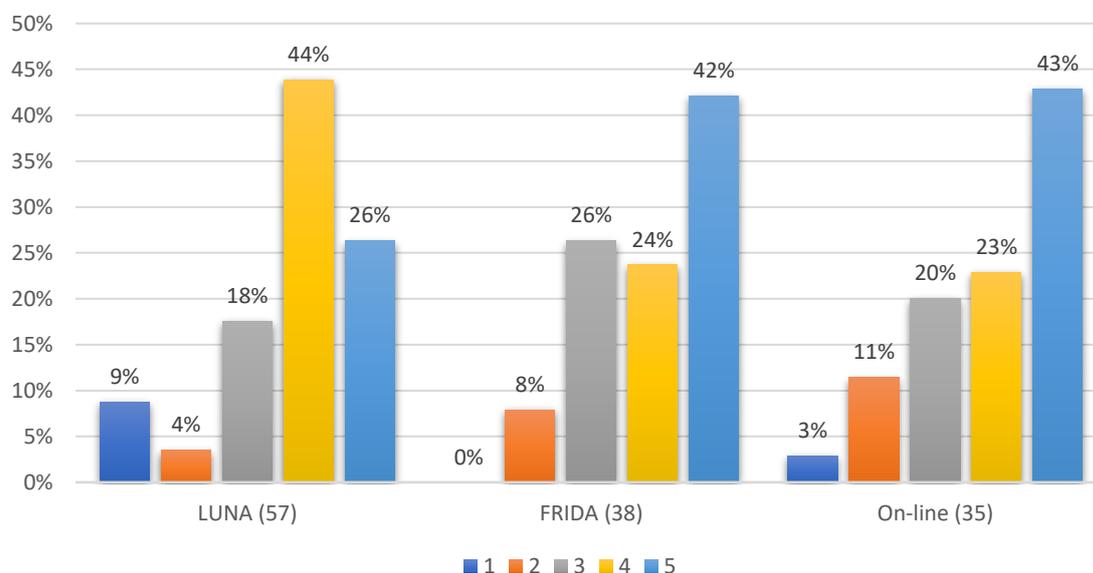


Se les preguntó por el motivo para acudir al restaurante, la mayoría de los encuestados (92,6%) el motivo de la comida ha sido por ocio, y tan sólo un 7,4% era por motivos laborales. Además, el 86,1% de los encuestados responden que han ido a comer al restaurante en grupo de 2 a 4 comensales, el 13% de los encuestados han ido más de 4 comensales, y tan sólo 1 de los encuestados afirma que ha ido a comer sólo. Este resultado está en la línea de la opinión manifestada por el encuestado en la entrevista personal: salir a comer en los países mediterráneos tiene un marcado carácter social.

Adentrándonos más en el tema objeto de estudio, se les ha preguntado a los encuestados: “¿Con cuál de los tres sistemas robóticos ha interactuado?” Los encuestados no tiene por qué haber interactuado con los 3 sistemas robóticos que posee el restaurante, por eso, se le ha dado libertad a la hora de marcar las respuestas, valorando de 1 a 5 el grado de satisfacción de los sistemas robóticos.

Como podemos observar en la Gráfica 2, 57 personas han interactuado con LUNA, 38 con FRIDA y 35 On-line. Hay varios encuestados que han interactuado con varios sistemas robóticos. Dicha pregunta se ha analizado de acuerdo con el total de respuestas de cada sistema robótico, para hacer una comparativa en base a los resultados. Como podemos apreciar en la Gráfica 2: la mayoría de los encuestados en general han valorado positivamente los 3 sistemas robóticos que posee el restaurante. Calculando la moda, el sistema robótico más votado ha sido LUNA (asistente virtual para reservas telefónicas fuera del horario), pero los sistemas robóticos mejor valorados han sido: On-line y FRIDA. En general, se puede decir que los clientes valoran positivamente que el restaurante posea sistemas robóticos.

Gráfica 2: Valoración de los sistemas robóticos: LUNA, FRIDA y On-line



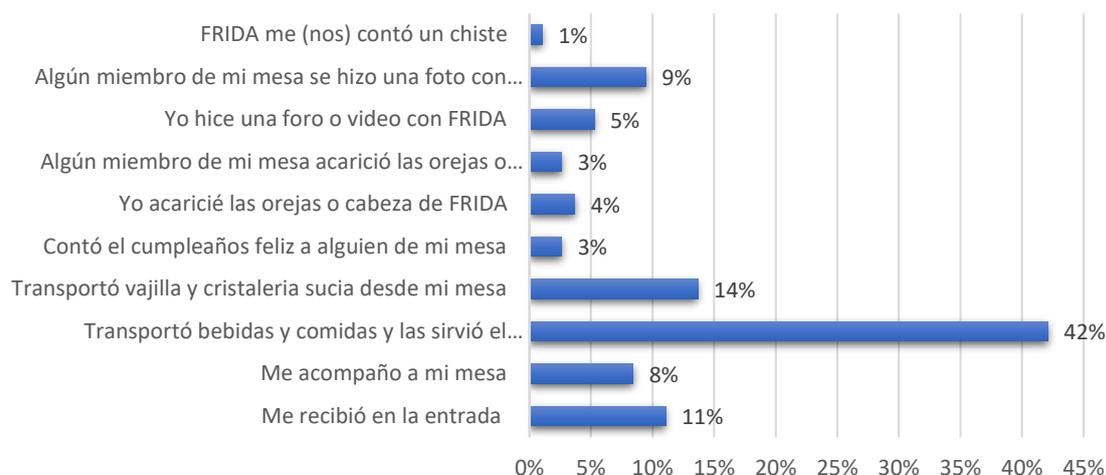
Centrándonos en FRIDA, se les preguntó a los encuestados si sabían de la presencia de FRIDA antes de acudir al restaurante, los resultados están muy equilibrados. El 53,7% si conocía la presencia de FRIDA antes ir al restaurante

y el 46,3% restante no. A los 58 encuestados que si conocían a FRIDA, se les preguntó: “¿Cómo llegó a conocer la existencia de FRIDA en el restaurante?”.

De los 58 encuestados que sí conocían a FRIDA, la mayoría supieron de su existencia por el “me lo dijeron” y “lo vi en la prensa (escrita o digital)”. Ambas opciones, curiosamente con el mismo porcentaje del 32,8%. Entre muchas de las distintas opciones encontramos con un 22,4% “lo conocí en una visita anterior”, con un 8,6% conoce su existencia porque “lo ha visto funcionar desde la calle” y finalmente con un 3,4% “lo vi en la televisión”. A pesar de que el boca a boca juegue un papel importante dentro de las recomendaciones populares, cierto es, que la publicidad que aparece en prensa (escrita o digital) juega un importante papel para el marketing del restaurante ya que, lo que aparece en un periódico tiene mayor peso que lo que diga la experiencia del usuario.

También queríamos saber en qué consistió la interacción que tuvo el cliente con el robot. Para ello se les preguntó: ¿En qué consistió la interacción con el robot? En esta cuestión, se le daba la opción al encuestado a marcar varias opciones por lo que se ha obtenido un total de 190 respuestas, por lo tanto, hemos calculado los porcentajes en base a las 190 respuestas. En la siguiente Gráfica 3, podemos observar sin duda alguna la principal interacción que tiene el cliente con el robot es “transportó bebida y comida y las sirvió el personal del restaurante” con un 42%, ya que es el objetivo principal por el cual el restaurante adquirió este tipo de robot, así nos comentó el entrevistado, el robot sirve de ayuda, pero no se pierde la interacción del cliente con el personal del restaurante. Otras respuestas más votadas fueron: transportó vajilla y cristalería sucia desde mi mesa (14%), me recibió en la entrada (11%), algún miembro de la mesa se hizo una foto con FRIDA (9%) y me acompañó a mi mesa (8%).

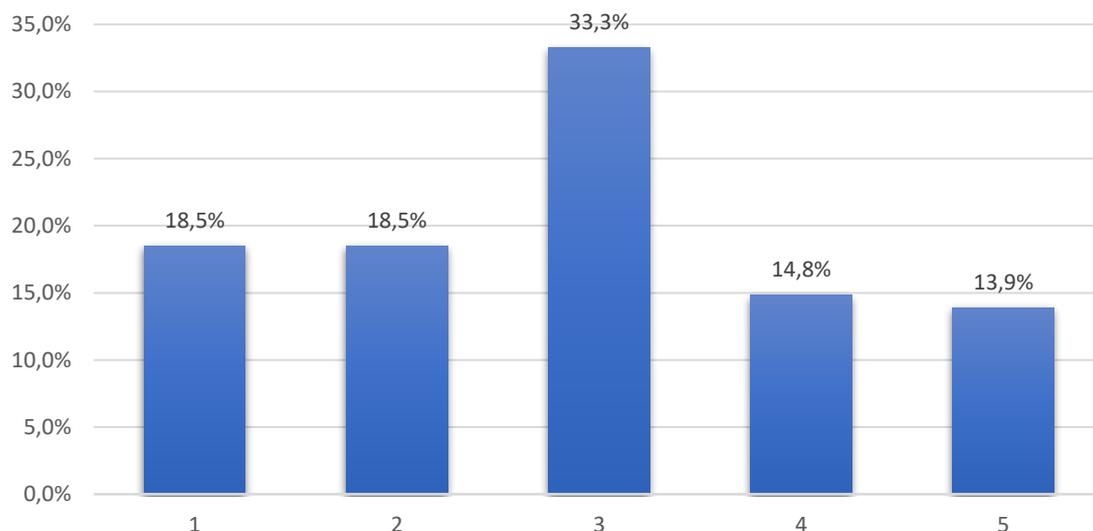
Gráfica 3: Interacción con FRIDA



Posteriormente, se realizaron una serie de preguntas para saber el grado de satisfacción que tienen los clientes. Concretamente se les preguntó cómo valoraban la experiencia en el restaurante y la experiencia con FRIDA. Aproximadamente el 93% de los encuestados afirmaron que estaban muy satisfechos con la experiencia en el restaurante y, también, el 93% de los encuestados declararon estar muy satisfechos con la experiencia que tuvieron con FRIDA.

Para averiguar que pensaban los clientes del restaurante sobre el aspecto del robot se les preguntó a los encuestados si hubieran preferido que FRIDA tuviera un aspecto más humanoide. Se puede observar en la Gráfica 4, el resultado está muy equilibrado. La mayoría de los encuestados se abstienen, no sabrían decantarse por un robot como FRIDA o un robot con aspecto más humanoide. En los resultados de dicha pregunta el valor más repetido es 3, en concreto 33,3% de los encuestados. Podemos observar, aunque con poca diferencia el 37% de los encuestados no hubieran preferido que FRIDA tuviera un aspecto más humanoide, frente a 28,7% de los encuestados que opinan que sí les hubiera gustado más que tuviera un aspecto más humanoide. Sobre la base de la opinión de los entrevistados, fue acertada la opción de un robot como FRIDA. Podemos decir que los clientes de este restaurante se sienten más cómodos con este tipo de robot.

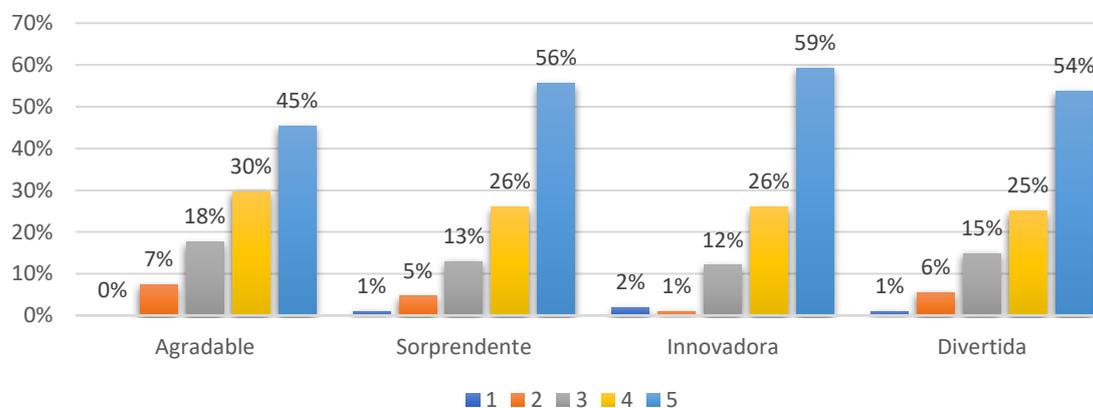
Gráfica 4: Valoración de FRIDA si tuviera un aspecto más humanoide



Analizando al tipo de robot que se utiliza en este restaurante, se les ha pedido a los encuestados que describan como se han sentido con la presencia de FRIDA en la sala del restaurante con escalas de 1 a 5 en términos de si ha sido agradable, sorprendente, innovadora, divertida, tensa, amenazante, confiable y extraña. Para analizar las respuestas se presentan dos gráficas.

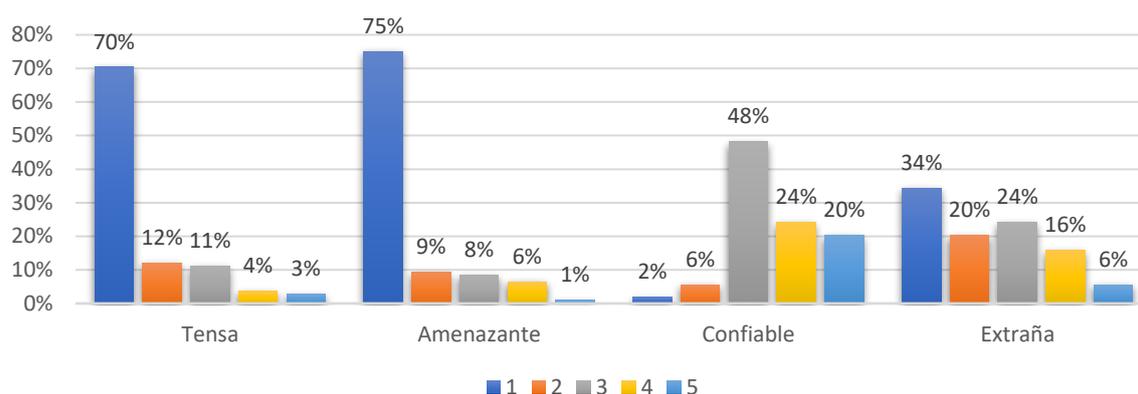
Como podemos observar en la Gráfica 5, los encuestados manifiestan que la presencia del robot en la sala le ha resultado mayoritariamente y en extremo agradable, sorprendente, innovadora y divertida. Según los encuestados ha sido una buena elección contar con FRIDA en el restaurante.

Gráfica 5: Reacciones emocionales respecto a FRIDA



Además, como muestra la Gráfica 6, la presencia de FRIDA no les parece ni tensa ni amenazante. En cambio, el 48% de los encuestados no se decantan por manifestar que la presencia de FRIDA sea confiable, aunque, un 44% de los encuestados opinan que sí es confiable. En relación a si piensan que la presencia FRIDA es extraña, podemos ver que hay diversidad de opiniones, aunque el 54% de los encuestados no consideran extraña su presencia.

Gráfica 6: Reacciones emocionales respecto a FRIDA

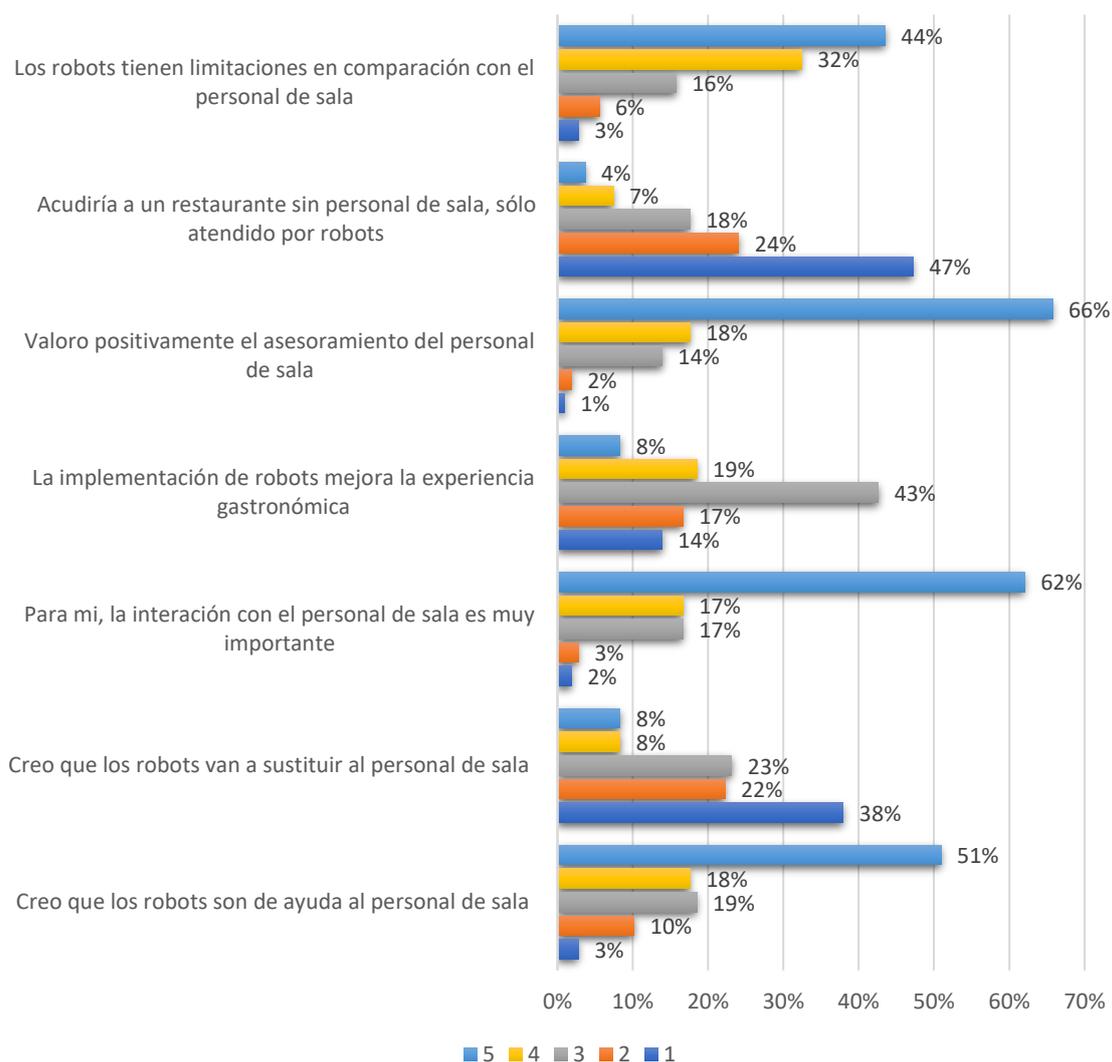


Seguidamente, se les preguntó a los encuestados cuál es su intención de compartir con otras personas de su entorno la presencia de FRIDA en el restaurante. Como ya hemos visto, la mayoría de los encuestados estaban muy satisfechos con el servicio, por lo tanto, es lógico que la mayoría tenga la intención de compartir con total seguridad con otras personas la presencia de FRIDA.

A continuación, se le presentaron a los encuestados una serie de afirmaciones para que valorase su grado de acuerdo o de desacuerdo con ellas. Coincidiendo con la opinión del gerente del restaurante, se observa en la Gráfica 7 que la mayoría de los clientes encuestados están de acuerdo con que los robots tienen limitaciones en comparación con el personal de sala. Los encuestados valoran positivamente el asesoramiento del personal de sala y la interacción con dicho personal, por eso, la mayoría de los encuestados no irían a un restaurante que fuera sólo atendido por robots. En la afirmación: “la implementación de robots mejora la experiencia gastronómica”, hay un equilibrio entre si están de acuerdo o no, y 46 encuestados no están ni acuerdo ni desacuerdo, se abstienen. No se llega a una conclusión clara respecto a esta afirmación.

En relación con la afirmación: “creo que los robots van a sustituir al personal de sala”, el 60% están en desacuerdo y sólo un 16% están de acuerdo. Podemos decir, que con estos resultados en general no existe preocupación porque los robots vayan a quitar puestos de trabajo. Puede deberse a que los encuestados saben que los robots tienen limitaciones en comparación al personal de sala. De acuerdo con la última afirmación, casi el 70% de los encuestados están de acuerdo que los robots sirven de ayuda al personal de sala.

Gráfica 7: En relación con la presencia de robots en restaurantes



Finalmente, se les preguntó a los encuestados por su intención de volver al restaurante en el futuro próximo y la intención de recomendar el restaurante. En ambas cuestiones, casi un 90% respondió que con total seguridad volverán y con total seguridad recomendarán el restaurante.

## CONCLUSIONES

Lo que para muchos es considerada una ayuda adicional al trabajo ordinario de un camarero, para otros, genera debates sociales sobre cómo la introducción de la tecnología compete con el servicio humano. Con esta premisa como punto de partida, se ha analizado a través de dos estudios de campo -una encuesta y una entrevista- el funcionamiento de un restaurante sito en calle Marqués del Duero núm. 7 y al que han denominado bajo el nombre de "Eh Voilà!" en la ciudad de Valladolid.

“Atrevido” o “futurista” son términos que vienen a la mente rápidamente al conocer este “espacio tecnológico” en una ciudad española, pero que debe ser estudiado con detenimiento para poder entender la innovación que muchas ciudades europeas llevan implantando desde hace años y a los que nosotros, los españoles, hoy en día seguimos rechazando.

Para poder ir más allá y conocer las posturas de la sociedad ante la utilización de esta tecnología en el sector servicios genera demasiadas preguntas y respuestas, siendo las principales, ¿Por qué ha comenzado el uso de los camareros robots en la industria hostelera? o ¿Cómo afecta la implementación de estos a la satisfacción del cliente? ¿Y a la eficiencia del restaurante?.

Para dar respuesta a diversas preguntas como las mencionadas, se han analizado diferentes artículos, revistas y demás documentos para así poder establecer las bases teóricas sobre las que basar los estudios mencionados, para posteriormente aplicarlos al caso concreto del restaurante descrito. El estudio del restaurante "Eh Voilà!" es utilizado para explorar las implicaciones de esta tecnología y evaluar su viabilidad desde una perspectiva empresarial.

Esta perspectiva empresarial puede ser vista no solo como un avance tecnológico sino más bien como una atracción turística, pues no todos los públicos pueden entender que un aparato con cables y engranajes les recomiende el plato del día o le pueda cantar ¡Cumpleaños feliz!.

Será fundamental entender por qué la implementación de los robots camareros es un curioso nicho de mercado a explotar en cualquier restaurante, sin

olvidarnos el coste elevado que conlleva dicha tecnología, con lo cual es importante aprovechar adecuadamente todas las ventajas que puede proporcionar. Todo ello, contextualizando los siguientes puntos, fundamentales a la hora de su comprensión: ventajas y desventajas que brinda la IA, motivaciones que llevan a la adopción de estas tecnologías y su implementación en la restauración, sin olvidarnos de como dicha tecnología es percibida por el cliente y finalmente, si es satisfactorio su uso.

Tras analizar información relativa al objeto de este trabajo, debe tenerse en cuenta el impacto que esta tecnología puede tener en las empresas. Es esencial evaluar su usabilidad y adaptabilidad en cada tipo de negocio, de manera que no genere un impacto negativo en los clientes y no suprima la interacción humana. Es importante resaltar que esta tecnología ofrece numerosas ventajas, como la asistencia al personal de sala para prevenir accidentes laborales. No obstante, también es necesario mencionar los posibles inconvenientes que esta tecnología podría acarrear, como problemas en los sistemas informáticos. Se debe utilizar esta tecnología como un respaldo para los trabajadores, sin llegar a reemplazar puestos de trabajo.

Una vez llevados a cabo los dos estudios de campo, una entrevista al gerente del restaurante y una encuesta a los clientes del mismo establecimiento analizado. Teniendo en cuenta que la muestra final obtenida es una muestra de conveniencia que ha permitido conseguir fue de 108 respuestas válidas. Además, está formada por un 57% de mujeres y 43% de hombres. El rango de edad más frecuente es el comprendido entre los 31 a 45 años con un 43%, le sigue el rango entre los 16 y 30 años con un 38% y el resto de encuestados son mayores de 46 años.

Los resultados obtenidos en el estudio de campo indican que los clientes dan mayor importancia a la calidad de la comida y al servicio al cliente que a la presencia de un robot. Esta tecnología no es la razón principal por la cual las personas eligen visitar un restaurante. La interacción con un ser humano se valora más en comparación. El enfoque del entrevistado al utilizar un robot con apariencia animal ha demostrado ser el más acertado según las respuestas de sus clientes. Aunque existen controversias en base a la revisión bibliográfica, no

se pueden identificar preferencias claras entre los consumidores en la actualidad.

Para empatizar más con el cliente, indagamos sobre diversas reacciones emocionales respecto de cómo describirían a FRIDA. Valoraron positivamente su presencia como agradable, sorprendente, innovadora y divertida. Aunque no consideran que FRIDA sea confiable, y destacar la diversidad de opiniones en relación de si les parece extraña su presencia, se puede decir que los encuestados creen que su presencia es algo extraña. Esto se debe a que este tipo de tecnología no es común para la sociedad. La implantación de nuevas tecnologías genera una cierto rechazo para muchas personas que son reacias a los avances y lo consideran como algo extraño, es decir, inhabitual.

Todas las cuestiones analizadas de acuerdo con el personal de la sala del restaurante son valoradas muy positivamente por los encuestados. Se corrobora que los robots tienen ciertas limitaciones en comparación con el personal de sala, y los encuestados no acudirían a un restaurante sólo atendido por robots. Como bien mencionábamos en la revisión bibliográfica y como nos comentaba el entrevistado, los robots han llegado para ser un complemento más de ayuda al personal de la sala, pero no sustituye un puesto de trabajo, puesto que en este sector un robot nunca va a poder ser como un ser humano, por diversas cualidades que sólo poseemos los seres humanos.

Después de un exhaustivo análisis, puede llegarse a la conclusión de que la introducción de camareros robots puede brindar importantes beneficios a los restaurantes, como una mayor eficiencia y una mejor satisfacción de los clientes, siempre y cuando se mantenga la interacción con el personal humano. No obstante, también existen desafíos asociados a esta tecnología, como la necesidad de una inversión inicial costosa y la posible resistencia por parte de los clientes, ya que la implementación de nuevas tecnologías suele ser una novedad en el sector y muchas personas muestran cierta reticencia hacia ellas.

Para lograr una implementación exitosa, resulta fundamental involucrar tanto al personal como a los clientes en el proceso, además de evaluar de forma periódica el desempeño de los robots. Estos puntos se han confirmado tanto en

la entrevista realizada al gerente del restaurante como en los resultados obtenidos a partir del análisis de las encuestas.

Finalmente, es pertinente destacar que la incorporación de robots camareros en el sector de la hostelería presenta un considerable potencial en términos de optimización de la eficiencia operativa y mejora de la satisfacción del cliente. No obstante, resulta imperativo abordar de manera adecuada los desafíos asociados a esta tecnología emergente, a fin de asegurar su éxito sostenido a largo plazo.

## BIBLIOGRAFÍA

- Aller, M. G. (2017). El fin del mundo tal y como lo conocemos. Planeta.
- Almeida, M. D. M. A. (2019). Robots, inteligencia artificial y realidad virtual: una aproximación en el sector del turismo. Cuadernos de turismo, (44), 13-26.
- Astobiza, A. M. (2017). Ética algorítmica: Implicaciones éticas de una sociedad cada vez más gobernada por algoritmos. *Dilemata*, (24), 185-217.
- Aunoa. (s.f.). ¿Qué tipos de chatbot existen? Recuperado el 1 de marzo del 2023 de: <https://aunoa.ai/que-tipos-de-chatbot-existen/>
- Babbar, S., y Singh, A. (2019). Artificial intelligence-enabled big data analytics for better decision making in restaurant business. *Journal of Hospitality and Tourism Technology*, 10(4), 535-549. <https://doi.org/10.1108/jhtt-06-2018-0067>
- Ballarín, E. (2020). Investigadora independiente de tendencias, innovación y estrategias. Recuperado el 14 de abril del 2023 de: <https://www.evaballarín.com/donde-estudiar-hosteleria-en-espana-guia-por-comunidadesautonomas/>
- Bolton, W. (2016). Programmable Logic Controllers (6th ed.). Newnes.
- Business Insider. (2022). El dueño de un restaurante con camareros robots explica los inconvenientes. Recuperado el 13 de abril del 2023 de: <https://www.businessinsider.es/camareros-robot-dueno-restaurante-explica-inconvenientes-992857>
- Cadena SER. (2022). Un robot camarero atiende a los clientes de un restaurante en Vitoria-Ser. Recuperado el 13 de abril del 2023 de: <https://cadenaser.com/euskadi/2022/12/07/un-robot-camarero-atiende-a-los-clientes-de-un-restaurante-en-vitoria-ser-vitoria/>
- Carrillo Serrano, A., y Canal Pérez, E. (2022). La robótica en la restauración.
- Date, P. (2019). *Algoritmo de entrenamiento de redes neuronales combinatorias para computación neuromórfica*. Instituto Politécnico Rensselaer.

De Bruyn, A., Viswanathan, V., Beh, Y. S., Brock, J. K. U. y von Wangenheim, F. (2020). Inteligencia Artificial y Marketing: Trampas y Oportunidades. *Revista de Marketing Interactivo*, 51, 91-105. <https://doi.org/10.1016/j.intmar.2020.04.007>

Doborjeh, Z., Hemmington, N., Doborjeh, M., & Kasabov, N. (2022). Artificial intelligence: a systematic review of methods and applications in hospitality and tourism. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 34(3), 1154-1176.

Economía Digital. (s.f.). Robots camareros: la propuesta tecnológica en la era postcoronavirus. *Economía Digital*. Recuperado el 12 de abril del 2023 de: [https://www.economiadigital.es/tendenciashoy/viajeros/robots-camareros-la-propuesta-tecnologica-en-la-era-postcoronavirus\\_20066307\\_102.html](https://www.economiadigital.es/tendenciashoy/viajeros/robots-camareros-la-propuesta-tecnologica-en-la-era-postcoronavirus_20066307_102.html)

Estupiñán Ricardo, J., Leyva Vázquez, M. Y., Peñafiel Palacios, A. J., y El Assafiri Ojeda, Y. (2021). Inteligencia artificial y propiedad intelectual. *Universidad Y Sociedad*, 13(S3), 362-368. Recuperado el 11 de abril de 2023 de: <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/2490>

García-Haro, J. M., Oña, E. D., Hernández-Vicen, J., Martínez & S., Balaguer, C. (2020). Service Robots in Catering Applications: A Review and Future Challenges. *Special Issue Applications and Trends in Social Robotics*. DOI: 10.3390/electronics10010047.

Garzón, A. (2020). Camarero, una profesión sustituible por robots. Antonio Garzón. Recuperado el 13 de abril del 2023 de: <https://www.antonio garzon.com/2020/01/camarero-una-profesion-sustituible-por-robots/>

Guarnizo Marin, J. G., Bautista Díaz, D., y Sierra Torres, J. S. (2021). Una revisión sobre la evolución de la robótica móvil.

IBM Cloud Education. (2020). ¿Qué es la inteligencia artificial (IA)?. Recuperado el día 8 de febrero del 2023 de: <https://www.ibm.com/es-es/cloud/learn/what-is-artificial-intelligence>

InfoJobs. (s.f.). Cualidades humanas que los robots nunca tendrán. *Orientación Laboral*. Recuperado el 11 de abril del 2023 de: <https://orientacion-laboral.infojobs.net/cualidades-humanas-robots-nunca-tendran>

Ivanov, S., y Webster, C. (2019). Adoption of robots, artificial intelligence and service automation by travel, tourism, and hospitality companies – a cost-benefit analysis. *Robotics and Cognitive Automation in Tourism*. Goodfellow Publishers Limited.

Johnston, M. W., y Marshall, G. W. (2016). *Contemporary Selling: Building Relationships, Creating Value*.

Kaplan, A., & Haenlein, M. (2019). Siri, Siri, in my hand: Who's the fairest in the land? On the interpretations, illustrations, and implications of artificial intelligence. *Business horizons*, 62(1), 15-25.

Kim, H., y Lee, J. (2017). "Robotization of fast-food restaurant industry: Advantages and challenges." *Journal of Tourism Futures*, 3(1), 22-37.

Kim, M. J. y Lee, Y. K. (2019). Aceptación del consumidor de robots de servicio en restaurantes: quioscos de autoservicio y robots interactivos. *International Journal of Hospitality Management*, 76, 58-66.

Kolluru, B., Ma, Y., Ying, F., Li, Y., Qi, L., y Zhang, F. (2020). Artificial intelligence and employment in the restaurant industry: A review, synthesis, and research agenda. *International Journal of Hospitality Management*, 91, 102670. <https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2020.102670>

La Vanguardia. (2020). ¿Por qué están fracasando los restaurantes de robots en EE. UU.? La Vanguardia. Recuperado el día 11 de abril del 2023 de: <https://www.lavanguardia.com/comer/tendencias/20200811/32801/fracasando-restaurantes-robots-ee-uu.html>

Li, S., Peluso, A. M., & Duan, J. (2023). Why do we prefer humans to artificial intelligence in telemarketing? A mind perception explanation. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 70, 103139.

Liu, X. S., Wan, L. C., y Yi, X. S. (2022). Humanoid versus non-humanoid robots: How mortality salience shapes preference for robot services under the COVID-19 pandemic?. *Annals of Tourism Research*, 94, 103383.

Márquez Díaz, Jairo. (2020). Inteligencia artificial y Big Data como soluciones frente a la COVID-19. *Revista de Bioética y Derecho*, (50), 315-331. Epub 23 de

noviembre de 2020. Recuperado en 30 de diciembre de 2022, de [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1886-58872020000300019&lng=es&tlng=pt](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1886-58872020000300019&lng=es&tlng=pt)

Martínez, D. (2022). Selección De Talentos En La Era Digital, La: Prologo de Gustavo Aquino. Ediciones Granica.

Martínez, S. (2020). Las diferencias entre Deep Learning y Machine Learning. Recuperado el 8 de febrero del 2023 de: <https://www.jasminsoftware.es/blog/deep-learning/>

Microsoft Azure. (s. f.). ¿Qué es la inteligencia artificial?. Recuperado el 7 de febrero del 2023 de: <https://azure.microsoft.com/es-es/resources/cloud-computing-dictionary/what-is-artificial-intelligence/>

Miles, M. B. y Huberman, A. M. (1994) Qualitative Data Analysis, 2nd ed. Thousand Oaks, CA: Sage.

Minakov, D., y Anderson, E. (2020). Artificial intelligence errors and failures: Business management and customer experience implications. Journal of Business Research, 113, 319-327. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.03.038>

Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática. (2020). [Memoria del curso selectivo de funcionarios de la Escuela Nacional de la Administración (ENIA)]. Recuperado el 10 de abril del 2023 de: <https://www.lamoncloa.gob.es/presidente/actividades/Documents/2020/E>

O'Neill, M. y Xiao, Q. (2018). Interacción humano-robot en la industria de restaurantes: una revisión. Revista de Tecnología de Hospitalidad y Turismo, 9(3), 316-328.

Qiu, H., Li, M., Shu, B. y Bai, B. (2020). Mejorar la experiencia de hospitalidad con robots de servicio: el papel mediador de la construcción de relaciones. Revista de Marketing y Gestión de Hospitalidad, 29(3), 247-268.

Real Academia Española. (2023). Diccionario de la lengua española, 23.<sup>a</sup> ed. [versión 23.5 en línea]. Recuperado el 7 de febrero del 2023 de: <https://dle.rae.es/inteligencia>

Rosete, A., Soares, B., Salvadorinho, J., Reis, J. y Amorim, M. (2020). Robots de servicio en la industria hotelera: una revisión exploratoria de la literatura. En Exploring Service Science: 10th International Conference, IESS 2020, Porto, Portugal, February 5–7, 2020, Proceedings 10 (pp. 174-186). Springer International Publishing.

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

RTVE. (2021). Robot camarero para ayudar a la hostelería. RTVE. Recuperado el 12 de abril del 2023 de: <https://www.rtve.es/noticias/20211117/robot-camarero-para-ayudar-hosteleria/2223620.shtml>

Sandoval Serrano, L. J. (2018). Algoritmos de aprendizaje automático para análisis y predicción de datos. *Revista Tecnológica*; N.º 11.

Schepers, J., Belanche, D., Casaló, L. V., y Flavián, C. (2022). How smart should a service robot be?. *Journal of Service Research*, 25(4), 565-582.

Sekaran, U., y Bougie, R. (2016). *Research methods for business: A skill building approach*. John wiley & sons.

Shapiro, S. C. (1992). The Turing Test and the economist. *ACM SIGART Bulletin*, 3(4), 10-11.

Siciliano, B., y Khatib, O. (Eds.). (2016). *Springer Handbook of Robotics* (2nd ed.). Springer.

Sotnik, S., y Lyashenko, V. (2022). Prospects for Introduction of Robotics in Service. *International Journal of Academic Engineering Research (IJAER)* ISSN: 2643-9085 Vol. 6 Issue 5, May - 2022, Pages: 4-9.

Sparks, B. A., & So, K. K. F. (2016). El materialismo y el yo extendido en un contexto de servicio. *Revista de Investigación del Consumidor*, 43(1), 35-50.

Su, L., Huang, S., & Cai, L. A. (2020). The impact of tourism activity type on emotion and storytelling: The moderating role of travel companions and companion relative ability. *Tourism Management*, 81, 104138. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2020.104138>

TecnoMagazine. (s.f.). Humanos vs. robots: ¿quién ganará la batalla?. Recuperado el 5 de abril del 2023 de: <https://tecnomagazine.net/humanos-vs-robots/>

TelSystem. (s.f.). Mejora la experiencia de tus clientes con nuestros robots camareros para hostelería. Recuperado el 13 de abril del 2023 de <https://telsystem.es/mejora-la-experiencia-de-tus-clientes-con-nuestros-robots-camareros-para-hosteleria/>

Tsai, C. C., & Huang, K. H. (2016). Humanoid robot: A review of interesting research issues and major achievements in competitions. 2016 IEEE 18th Electronics Packaging Technology Conference (EPTC), 11-18.

Tuomi, A., Tussyadiah, I. P. y Stienmetz, J. (2021). Aplicaciones e implicaciones de los robots de servicio en hostelería. *Cornell Hospitality Quarterly*, 62(2), 232-247.

Valavanis, K.P., & Vachtsevanos, G.J. (Eds.) (2015). *Handbook of Unmanned Aerial Vehicles*. Springer

Vázquez, M. L., & Smarandache, F. (2018). *Neutrosología: Nuevos avances en el tratamiento de la incertidumbre*: Pons Publishing House.

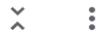
Villani, L., De Santis, A., Albu-Schäffer, A., Khatib, O., Siciliano, B., & Bicchi, A. (2018). Robotics Research: Haptic teleoperation of robots working in contact with a human or physical constraints. *The International Journal of Robotics Research (IJRR)*, 37(1), 4-12.

Warnes, A. M., Kitchenham, A., & Haslam, C. O. (2018). The effects of artificial intelligence on employment within service environments. *Journal of Service Theory and Practice*, 28(3), 308–328. <https://doi.org/10.1108/JSTP-05-2017-0104>

## ANEXO I



### TFM



Buenos días/Buenas tardes. Soy Vanessa Sánchez Vieira, alumna del Máster de Administración y dirección de empresas de la Universidad de Valladolid.

Con el objetivo de realizar mi Trabajo de Fin de Máster estoy analizando la influencia y adaptación de los robots en el sector servicio de la restauración. Las nuevas tecnologías están revolucionando el mundo y por este motivo mi estudio pretende profundizar sobre los robots camareros.

El restaurante en cuestión objeto de análisis es "Eh Voilà!", el cual cuenta con 3 tipos de sistemas de robotización: LUNA (asistente virtual para reservas telefónicas fuera de horario), Sistema de Reservas Online y FRIDA (su robot colaborativo asistente del camarero).

Los datos obtenidos en el cuestionario serán anónimos y sólo serán utilizados con el fin de realizar mi investigación para el Trabajo de Fin de Máster.

Muchas gracias por su colaboración.

¿Cuál han sido las principales motivaciones para acudir al restaurante? \*

- Pasaba por aquí y entré
- Me lo han recomendado
- La calidad de la comida
- El ambiente del restaurante
- La relación calidad-precio
- La atención al cliente
- La variedad de platos (celíacos, vegetarianos, veganos...)
- La presencia de un robot
- Yo no hice la reserva, me han llevado
- Otra...

Motivo de la comida: \*

- Laboral
- Ocio

Número de comensales: \*

- 1
- De 2 a 4
- Más de 4

⋮

En Eh Voilà! disponen de tres sistemas robóticos: LUNA (asistente virtual para reservas telefónicas fuera de horario), Sistema de Reservas ON-line y FRIDA (su robot colaborativo asistente del camarero).

¿Con cuál de los tres sistemas robóticos ha interactuado? Valora tu experiencia en cada caso de 1 a 5, siendo 1 negativa (no me ha gustado nada) y 5 positiva (me ha gustado mucho). Puede marcar varias respuesta si ha interactuado con más de un sistema robótico.

	1	2	3	4	5
LUNA	<input type="radio"/>				
FRIDA	<input type="radio"/>				
On-line	<input type="radio"/>				

Centrándonos en FRIDA, la robot camarera. ¿Conocías la presencia del Robot antes de ir al restaurante? \*

- Sí
- No

¿Cómo llegó a conocer la existencia de FRIDA en el restaurante? \*

- Lo conocí en una visita anterior
- Me lo dijeron
- Lo ví en la prensa (escrita o digital)
- Lo ví en la televisión
- Lo he visto funcionar desde la calle

Centrándonos en FRIDA. ¿En qué consistió la interacción con el robot? \*

- Me recibió en la entrada
- Me acompañó a mi mesa
- Transportó bebidas y comida a mi mesa y las sirvió el personal del restaurante
- Transportó vajilla y cristalería sucia desde mi mesa
- Cantó Cumpleaños Feliz a alguien de mi mesa
- Yo acaricié las orejas o la cabeza de FRIDA
- Algún miembro de mi mesa acarició las orejas o la cabeza de FRIDA
- Yo me hice una foto o vídeo con FRIDA
- Algún miembro de mi mesa se hizo una foto con FRIDA
- FRIDA me (nos) contó un chiste
- Otra...

¿Cómo valorarías la experiencia en el restaurante? \*

	1	2	3	4	5	
Nada satisfecho	<input type="radio"/>	Muy satisfecho				

¿Cómo valorarías la experiencia con FRIDA? \*

	1	2	3	4	5	
Nada satisfecho	<input type="radio"/>	Muy satisfecho				

Valore la apariencia de FRIDA: \*

	1	2	3	4	5	
No me ha gustado nada	<input type="radio"/>	Me ha gustado mucho				

Valore el servicio que realiza FRIDA en el restaurante: \*

	1	2	3	4	5	
No me ha gustado nada	<input type="radio"/>	Me ha gustado mucho				

¿Hubiera preferido que FRIDA tuviera un aspecto más humanoide? (1, no me hubiera gustado nada, 5 me hubiera gustado mucho más) \*

	1	2	3	4	5	
No me hubiera gustado nada	<input type="radio"/>	Me hubiera gustado mucho				

La presencia de FRIDA en la sala de Eh Voilà! me ha resultado (en escala de 1 a 5): \*

	1	2	3	4	5
Agradable	<input type="radio"/>				
Sorprendente	<input type="radio"/>				
Innovadora	<input type="radio"/>				
Divertida	<input type="radio"/>				
Tensa	<input type="radio"/>				
Amenazante	<input type="radio"/>				
Confiable	<input type="radio"/>				
Extraña	<input type="radio"/>				

Intención de compartir con otras personas de tu entorno la presencia de FRIDA en el restaurante Eh Voilà! (1 ninguna a 5 con total seguridad la compartiré): \*

	1	2	3	4	5	
Ninguna	<input type="radio"/>	Con total seguridad la compartiré				

En relación a la presencia de robots en restaurantes. Responda según su grado de desacuerdo o acuerdo con las siguientes afirmaciones (1 totalmente en desacuerdo a 5 totalmente de acuerdo):

\*

	1	2	3	4	5
Creo que los ro...	<input type="radio"/>				
Creo que los ro...	<input type="radio"/>				
Para mí, la inte...	<input type="radio"/>				
La implementa...	<input type="radio"/>				
Valoro positiva...	<input type="radio"/>				
Acudiría a un r...	<input type="radio"/>				
Los robots tien...	<input type="radio"/>				

Intención de volver al restaurante en el futuro próximo. Escala de 1(ninguna intención) a 5 (con total seguridad volveré):

\*

	1	2	3	4	5	
Ninguna intención	<input type="radio"/>	Con total seguridad volveré				

Intención de recomendar el restaurante Escala de 1(ninguna intención) a 5 (con total seguridad lo recomendaré):

\*

	1	2	3	4	5	
Ninguna intención	<input type="radio"/>	Con total seguridad lo recomendaré				

Género: \*

Masculino

Femenino

Edad: \*

De 16 a 30 años

De 31 a 45 años

De 46 a 60 años

De 61 a 75 años

Más de 75 años