

Universidad de Lima  
Facultad de Ingeniería y Arquitectura  
Carrera de Ingeniería Industrial



# **LOS ROBOTS EN EL SECTOR SERVICIOS**

Trabajo de investigación para optar el grado académico de bachiller en Ingeniería  
Industrial

**Rodrigo Alonso Polastri Roque**

**Código 20161133**

**Asesor**

**Bertha Haydee Díaz Garay**

Lima – Perú

Octubre de 2020



The background of the page features a large, faint watermark of the University of Lima seal. The seal is circular and contains a central shield with a sunburst design. Above the shield is a crown, and below it is the year 'MCMXXII'. The text 'UNIVERSIDAD DE LIMA' is arched across the top, and 'SCIENTIA ET PRAXIS' is arched across the bottom.

**ROBOTS IN THE SERVICE SECTOR**

# TABLA DE CONTENIDO

<b>RESUMEN .....</b>	<b>VIII</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>IX</b>
<b>CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Descripción general del tema de investigación .....	1
1.2 Formulación del problema de investigación .....	1
1.3 Objetivos de la investigación .....	3
1.3.1 Objetivo general.....	3
1.3.2 Objetivos específicos .....	3
1.4 Despliegue de variables.....	3
1.4.1 Tipos de robots.....	3
1.4.2 Creación del código .....	4
1.4.3 Costo de mano de obra.....	4
1.4.4 Actividades .....	5
1.4.5 Tecnología.....	5
1.4.6 Mantenimiento .....	5
<b>CAPÍTULO II: CONTENIDO.....</b>	<b>6</b>
2.1 Marco teórico del tema.....	6
2.2 Marco referencial .....	7
2.2.1 Referencia 1: “The ROI of Hotel Delivery Robots” .....	7
2.2.2 Referencia 2: “Nuevas aplicaciones de la robótica: Robots de Servicio” .....	8
2.2.3 Referencia 3: “Robots de Servicio” .....	9
<b>CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>10</b>

3.1	Ámbito o alcance de la investigación.....	10
3.2	Grupos de estudio incluidos .....	10
3.2.1	Entrevista a José Francisco Hernández Santa Cruz, Consultor de Data Science y Machine Learning en IBM del Perú S.A.C .....	10
3.2.2	Testimonios empresariales.....	14
3.2.3	Opiniones de expertos.....	14
3.2.4	Casos de éxito .....	15
3.3	Metodologías y herramientas del curso aplicadas .....	15
	<b>CAPÍTULO IV: RESULTADOS .....</b>	<b>17</b>
	<b>CAPÍTULO V: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>22</b>
	<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>26</b>
	<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>28</b>
	<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>30</b>
	<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>31</b>

# ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 4.1 Indicadores cuantitativos de la cadena Hilton ..... 17



## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 5. 1 Habitación del hotel JW Marriott Hotel Lima.....	24
Figura 5. 2 Habitación del hotel The Westin Lima Hotel & Convention Center .....	25



## RESUMEN

El presente trabajo de investigación detalla una de las aplicaciones que tienen hoy en día los robots en el sector servicios. Dentro de este sector, específicamente en la industria hotelera, se está viendo una tendencia hacia el uso de robots e inteligencia artificial para generar nuevas experiencias a sus usuarios. Esta investigación detalla la interacción que tienen los robots en este sector y las oportunidades que estos ofrecen a las empresas para aumentar la satisfacción de sus clientes mediante un incremento de la productividad, calidad y rapidez en el servicio. Para ello, se entrevistó a un consultor especializado en temas de inteligencia artificial y ciencia de datos, además de recopilar opiniones, testimonios y casos de éxito en relación al uso de robots en la industria hotelera. Uno de los casos más representativos es el de la cadena Hilton, que introdujo a un robot como parte del conserje en uno de sus hoteles en Estados Unidos. Este es un caso de éxito en el que la cadena hotelera logró un aumento en indicadores como el tiempo de espera en cola y la productividad del conserje después de la implementación. No obstante, la investigación concluye que la introducción de esta tecnología en el sector no es una amenaza para los trabajadores humanos, sino un apoyo para que estos puedan realizar tareas de mayor valor.

**Palabras clave:** Bots, Hardware, Inteligencia artificial, Machine learning, Software.



## ABSTRACT

This research details one of the applications that robots have nowadays in the service sector. Within this sector, specifically in the hotel industry, there is a trend towards the use of robots and artificial intelligence to generate new experiences for its users. Furthermore, the research details the interaction that robots have in this sector and the opportunities that they offer to companies in order to improve their customers' satisfaction through an increase in productivity, quality and speed of service. In order to achieve this, a consultant specialized in artificial intelligence and data science was interviewed, in addition to the collection of experts' opinions, testimonials and success cases in relation to the use of robots in the hotel industry. One of the most representative examples is the one of the Hilton chain, which introduced a robot as part of the concierge in one of its hotels in the United States. This is a success story in which the hotel chain achieved an increase in indicators such as the queue time and concierge productivity after the implementation. Nevertheless, the research concludes that the introduction of this technology in the sector is not a threat to human workers, but rather a support for them to perform higher value tasks.

**Key words:** Bots, Hardware, Artificial intelligence, Machine learning, Software.

# CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

## 1.1 Descripción general del tema de investigación

El presente tema de investigación estudia el efecto que están teniendo los robots y el uso de la inteligencia artificial en el sector de los servicios. No sólo se observa el uso de robots en procesos de manufactura o en fábricas, donde los procesos ya están siendo automatizados, también se están incorporando robots dentro del sector servicios. El uso de robots (hardware) viene acompañado de inteligencia artificial (software) y se crean plataformas como aplicaciones para realizar pedidos, atención en hospitales o chatbots de ayuda para guiar al cliente cuando se encuentra con un problema.

Cada día el uso de la tecnología y los robots en los servicios incrementa y genera una ventaja competitiva para las empresas que los usan adecuadamente. El uso de la tecnología ayuda a mejorar la experiencia del cliente, brindar una mayor rapidez en la atención, incrementar la efectividad y generar empleo. Además, se busca innovar y ejecutar tareas de la mejor manera posible empleando tecnologías como machine learning. Con mayor énfasis, este trabajo se centra en el uso de los robots en el rubro de la hospitalidad (hotelería), en el cual ya se cuenta con un diseño denominado SAVIOne (Wally) desarrollado por la empresa Savioke y se utiliza en hoteles que buscan mejorar su servicio, dando una nueva experiencia al usuario (Savioke., 2017).

La investigación analiza los resultados obtenidos por la implementación de robots, plantea las diversas soluciones a problemas de disponibilidad que antes tenían los hoteles y room service.

## 1.2 Formulación del problema de investigación

El problema definido dentro del sector hotelero se encuentra asociado con los índices de satisfacción al cliente; puesto que de forma recurrente el servicio no termina satisfaciendo sus expectativas, acabando el cliente disgustado. Por ejemplo, según un estudio realizado al hotel Sporting Club Hotel ubicado en Italia, 4 de 6 comentarios respecto a la calidad de la habitación fueron comentarios negativos, 1 fue indiferente y el restante solo lo aprobó; se detalló lo siguiente: falta de limpieza, personal no muy capacitado en resolver

problemas y toallas sucias (Dominici, G, 2010). Por lo tanto, para una empresa de servicios donde uno de sus principales objetivos son cumplir con las expectativas de los clientes, ello no se está logrando eficazmente. A partir de ello, se debe idear una manera para contrarrestar este tipo de comentarios optimizando la satisfacción en el cliente.

Una posible solución a la problemática descrita anteriormente vendría a ser la implementación de nuevas tecnologías con el propósito de innovar el servicio, un ejemplo de ello vendría a ser mediante los robots. Los robots son máquinas automatizadas que pueden trabajar casi independientemente dándole en este caso al servicio un toque más tecnológico. Además, pueden realizar actividades de forma más efectiva y rápida para que así los consumidores no encuentren inconvenientes durante el servicio, como en el caso descrito. No obstante, el problema que tienen los robots es que no presentan emociones y al necesitarse de una constante interacción con los clientes en el sector de servicios, solos no llegan a transmitir expresiones de gentileza, confianza o hasta seguridad. Otra incógnita es, si darles espacio a los robots, va a reducir los puestos de trabajo o, al contrario, va a generar más empleo.

En resumen, los robots serían una alternativa interesante para resolver el problema relacionado a la satisfacción de los clientes al brindar un servicio más personalizado y eficiente. Sin embargo, habrá que evaluar si su implementación generará mayores beneficios económicos y ventajas competitivas para la empresa. La presente investigación buscará responder las siguientes interrogantes.

- ¿Son los robots un beneficio para la empresa que los incorpora?
- ¿Los robots en el sector de hotelería generan empleo o reducen la cantidad de personal requerido?
- ¿A través de qué mecanismo el robot aprende a sentir, ya que este es un factor clave en el sector hotelero, donde hay contacto constante con el cliente?
- ¿Los resultados obtenidos tras la implementación fueron satisfactorios?
- ¿Qué opinan los clientes y expertos sobre el uso de robots en el sector de hotelería?
- ¿La implementación de robots en el Perú resultaría exitosa hoy en día?

### **1.3 Objetivos de la investigación**

#### **1.3.1 Objetivo general**

Estudiar la interacción que se genera entre el sector servicios y los robots, aplicado a un caso real, y plantear soluciones empleando robots que ayuden a mejorar la productividad y rapidez del servicio, permitiendo incrementar la satisfacción del cliente.

#### **1.3.2 Objetivos específicos**

A continuación, se detallan los objetivos específicos de la investigación.

- Emplear las distintas metodologías con el fin de identificar a los clientes y sus necesidades.
- Determinar las actividades del servicio en las cuales se pueda hacer uso de robots.
- Establecer ventajas y desventajas de usar robots mediante indicadores cuantitativos y cualitativos.
- Analizar los diversos casos de uso de robots en hoteles mediante fuentes primarias.
- Proponer la aplicación de robots en una empresa peruana del sector hotelero.
- Evaluar la implementación de las distintas tecnologías en los servicios domésticos con fines de innovación.

### **1.4 Despliegue de variables**

Las variables que explican y justifican el desarrollo e implementación de robots en el servicio de hotelería se detallan a continuación.

#### **1.4.1 Tipos de robots**

Es necesario determinar la función que desarrollará el robot para así poder implementar el tipo adecuado. Los robots están clasificados según la tarea que realizan:

- **Manipuladores:** son sistemas mecánicos multifuncionales. Su sistema de control es simple y fácil de usar. Se desarrollan de manera eficiente y óptima en tareas sencillas y repetitivas (González., 2003).

- **Robots de repetición y aprendizaje:** son manipuladores que repiten una y otra vez una secuencia realizada por un humano, la cual es programada mediante un controlador manual (González., 2003).
- **Robots con control por computador:** Son manipuladores que siguen las instrucciones indicadas por su programador, el cual mediante un lenguaje específico (código) le ordena al robot las tareas que debe realizar. En este tipo, a diferencia del anterior, no es necesario que el humano haga el movimiento del elemento (González., 2003).
- **Robots inteligentes:** este tipo de robots es muy parecido al anterior, pero además, se relacionan con el entorno mediante sensores y deben tomar decisiones en tiempo real; esto se logra a través del procesamiento y aprendizaje de datos y la identificación de patrones (González., 2003).
- **Micro-robots:** los micro-robots se utilizan mayormente en el ámbito de educación, entretenimiento e investigación (González., 2003).

Las actividades en el servicio de hotelería demandan interacción con los clientes y el entorno, por ello los robots inteligentes son lo que se están empleando con mayor frecuencia en este servicio.

#### 1.4.2 Creación del código

Una variable relevante es la creación del código. La amabilidad y gentileza son cualidades que deben estar implantadas en el robot, ya que este debe interactuar constantemente con personas. El desarrollo en la cordialidad en las máquinas, la inteligencia artificial y las innovaciones en machine learning son cruciales para poder brindar un servicio de alta calidad y comodidad al cliente; de esta forma, el éxito y la rentabilidad del hotel aumentará. (Cámara Valencia, 2018)

#### 1.4.3 Costo de mano de obra

Un aspecto importante es que en el país donde se implemente el uso de robots. El costo de mano de obra debe ser alto para que justifique la inversión realizada en tecnología, y el retorno de la misma sea en un periodo de tiempo corto. Por ejemplo, en Estados Unidos se gasta en servicio de habitación 32 315 dólares al año (Savioke., 2017), pero no en

todos los países el salario es igual; por lo tanto, puede que en países menos desarrollados el gasto no justifique la inversión.

#### **1.4.4 Actividades**

Otra variable a considerar son las actividades que se realizan en el hotel, las cuales suelen ser sencillas y repetitivas, como la atención en la recepción, servicio de habitación, entrega de llave, etc. Este tipo de mecánica simple y operativa permite la implementación de robots en el servicio. (Cámara Valencia, 2018)

#### **1.4.5 Tecnología**

Es importante considerar la tecnología en el país donde se desarrolle este servicio por dos factores. El primero de ellos es el costo, mientras más avanzada sea la tecnología, comprar e implementar robots va a ser más barato debido a una mayor demanda. En segundo lugar, mientras más maduro sea el mercado de robots en un país, es más probable que estos tengan una menor cantidad de fallas, lo que disminuye el riesgo de implementación. (Cámara Valencia, 2018)

#### **1.4.6 Mantenimiento**

La última variable a considerar es el mantenimiento. En un hotel donde se usen robots, es necesario que exista personal de mantenimiento barato y disponible, capaz de atender cualquier falla repentina del robot, y de realizarle un mantenimiento preventivo cada cierto tiempo. De esta forma, se evitarán posibles disgustos y problemas con los clientes. (Cámara Valencia, 2018)

## CAPÍTULO II: CONTENIDO

### 2.1 Marco teórico del tema

A continuación, se definen los conceptos más relevantes para la investigación.

- **Bots:** Los bots son softwares creados bajo el paraguas digital de la inteligencia artificial y sirven para automatizar procesos que se ejecutan sin la necesidad de una intervención humana (Economía Digital, 2018). Un ejemplo de bot, son los populares chatbots que están presentes en varios sitios web, estos sirven para hacer consultas relacionadas al servicio que ofrece la empresa dueña del sitio.
- **Hardware:** es el conjunto de componentes que integran la parte material de una computadora (EcuRed, 2019). En sí se trata de un término que engloba todas las partes tangibles de un computador. Por ejemplo, sus componentes eléctricos como chips o componentes mecánicos como el mouse.
- **Inteligencia artificial:** Es un término que explica el resultado de combinar conocimientos de software, lógica informática e incluso filosofía, con la finalidad de lograr que un computador realice tareas cotidianas que los humanos pueden realizar. Por ejemplo, la inteligencia artificial permite que un computador pueda entender el significado de un lenguaje escrito o hablado, incluso reconocer rostros. El campo de la inteligencia artificial tiene una larga historia tras de sí, con muchos avances anteriores, como el reconocimiento de caracteres ópticos (Hewlett Packard Enterprise, 2019).
- **Machine Learning:** es un concepto que ha ganado relevancia en los últimos años debido a su versatilidad y capacidad de ser aplicado para la resolución de importantes problemas empresariales y de negocios. Machine Learning es un método de análisis de datos que automatiza la construcción de modelos analíticos (SAS, 2019). Además, constituye una de las ramas de la inteligencia artificial, llegando al nivel en el que un computador es capaz de aprender datos, identificar patrones y, sobre todo, tomar decisiones y hacer predicciones del futuro.

- **Software:** Es un programa informático que está programado para la ejecución de tareas en una computadora; por ejemplo: sistemas operativos, aplicaciones, navegadores web, juegos o programas (GCF Global, 2019). Un ejemplo muy común de software de computadora, son las aplicaciones de escritorio de Office: Word, PowerPoint y Excel.

## **2.2 Marco referencial**

### **2.2.1 Referencia 1: “The ROI of Hotel Delivery Robots”**

Se encontró un paper denominado “The ROI of Hotel Delivery Robots”, lo que significa en español “El Retorno de la Inversión en Robots de Delivery en Hoteles”. Se explican los beneficios que trae un robot automatizado que se encarga del delivery a los cuartos de los huéspedes en los hoteles, incrementando la eficiencia en las operaciones, reduciendo costos, atrayendo huéspedes, haciendo que el staff del hotel sea más productivo, entre otros beneficios (Savioke., 2017).

La industria hotelera es una industria desafiante para mantener a los empleados felices, teniendo una rotación de personal del 72%. Esto hace que instalando un robot que se encargue del servicio a la habitación sea mucho más factible y consecuentemente exista un “retorno de la inversión”. Aproximadamente se hacen 20 servicios a la habitación al día en un hotel y desde el front desk hasta la habitación se puede tardar unos 20 minutos. Esto quiere decir que al día un empleado que trabaja en front desk utiliza 7 horas de su jornada laboral en atender estos pedidos. Considerando un salario de US\$ 13.28/hora, el hotel estaría desperdiciando en servicio de habitación unos US\$ 32,315/año (Savioke., 2017).

Por otro lado, hoy en día la experiencia que tienen los huéspedes en el hotel es mucho más importante debido a que todo es publicado en páginas online y redes sociales; publican fotos, videos y comentarios acerca de su estadía en el hotel. Un simple comentario negativo en redes sociales puede significar mucha pérdida para el hotel. Un robot llama la atención y los huéspedes publican en redes sociales su experiencia. Esto atrae a más clientes simplemente por vivir la experiencia de interactuar con el robot que hace el servicio al cuarto. Otras características que los huéspedes adoran del robot es que no piden propina, respetan la privacidad y atienden más rápido. Esto genera también



mayores ventas en servicio a la habitación porque los huéspedes piden este servicio simplemente por vivir la experiencia (Savioke., 2017).

En conclusión, debido a la alta demanda, competencia, rotación del personal y las reseñas online que reciben hoy en día, se deben crear nuevas y únicas soluciones que incrementen la satisfacción de los huéspedes durante la estadía. El robot es la solución perfecta para crear este impacto positivo en las operaciones de un hotel.

### **2.2.2 Referencia 2: “Nuevas aplicaciones de la robótica: Robots de Servicio”**

Como segundo trabajo de referencia se tiene un paper con el título de: “Nuevas aplicaciones de la robótica: Robots de Servicio”. En dicho documento se hace referencia, en primer lugar, a cómo durante las décadas de los 70 y 80 había un uso de los robots económicamente rentable en las industrias manufactureras, más precisamente en la de los automóviles (aún mantenidas). Debido a la rentabilidad económica obtenida por una cantidad definida de robots, se creía que ya no habría un crecimiento en el número. Sin embargo, a mediados de la década de los 80, se halló una nueva aplicación de los robots, más concretamente, en el sector servicios (Barrientos, A., 2014, p. 2).

Surgió esta idea pues, se intentó darle al uso de los robots una ventaja más allá de la de la productividad dentro de un proceso de producción. Por lo tanto, se implementó la idea de dirigir dichos robots hacia un ambiente más libre y fuera de las fábricas. A partir de ello, se buscó darle características nuevas a los robots para que puedan cumplir con otros tipos de tareas (servicios para personas y equipos); así, es cómo surge el nombre de los robots de servicios. Algunas actividades identificadas en donde fue posible aprovechar su uso a mediados de los 80 son relacionadas a las áreas de construcción y medicina; ya con el paso del tiempo, se fueron ampliando hacia otras actividades tales como: limpieza, ocio, milicia, etc. (Barrientos, A., 2014, p. 3).

En conclusión, esta referencia brinda los conocimientos de cómo el uso de los robots ha ido evolucionando con el paso de los años, conforme haya nuevas carencias o necesidades en cualquier actividad, se buscará una manera para facilitarla. Gracias a los conceptos de inteligencia artificial y automatización es posible realizar tareas que parece imposible realizarlas desde un equipo por su grado de dificultad.

### 2.2.3 Referencia 3: “Robots de Servicio”

Esta referencia es un paper cuyo título es: “Robots de Servicio” el cual busca dar a conocer las principales aplicaciones y conceptos de los robots de servicio. Se buscó que los robots encuentren un ambiente de trabajo más interactivo con los seres humanos y más variables que un entorno fabril, en consecuencia, surgió la idea de los robots en el sector servicios. Asimismo, se hace mención que hay dos divisiones en los robots del sector descrito, las cuales son: sectores productivos no manufactureros y sectores de servicio propiamente dichos. El primero hace referencia a actividades tales como: minería, construcción, medicina, etc. Mientras el segundo, incluye a: limpieza, vivienda, seguridad, etc. Es importante resaltar el hecho que aquellas actividades productivas no manufactureras incluye los sectores económicos en donde se suele trabajar con cargas pesadas (Aracil, R., Balaguer, C. y Armada, M., 2008).

Por otro lado, hay una clasificación de los robots que se considera más específica debido a sus propósitos: los robots personales. Estos robots tienen un mayor impacto social que indicados en el párrafo anterior, pues tienen la capacidad de incidir directamente en forma de vida de la persona y de convivir con ellos. Los robots domésticos, de vigilancia y sanitarios son algunos de los que se incluyen en esta categoría. Realizar los trabajos domésticos hoy en día puede resultar algo problemático por temas de tiempo u otras labores, por lo que estos robots resultan útiles, sobre todo, si se trata con cargas pesadas (Aracil, R et al., 2008).

En conclusión, los robots en el sector servicios tienen su propia importancia al ayudar en labores que suelen ser complicadas por diversos motivos. Se ha establecido una clasificación de los robots del sector servicios que permite entender que, aunque no estén dirigidos a la industria manufacturera, no todos tienen el mismo impacto social sobre las personas. Se ha evidenciado cómo los robots personales ejercen una mayor interacción humana que los otros dos tipos y, por lo tanto, deberán evaluarse otros factores para que estos resulten más confiables.

## **CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN**

### **3.1 Ámbito o alcance de la investigación**

El alcance de la investigación abarca el uso de robots inteligentes en el sector HORECA, específicamente en el servicio de hotelería, del año 2014 al 2019. Se enfoca en hoteles de alta gama, en países con economías desarrolladas, donde el costo de mano de obra y el avance de la tecnología permitan una implementación satisfactoria de los robots.

El tiempo total de investigación para este proyecto es de 9 semanas. En estas se recopilará información de aquellos hoteles que utilicen o podrían utilizar robots para desarrollar las tareas respectivas. Asimismo, se hará un análisis del impacto generado por la implementación de estas máquinas en el nivel de satisfacción del cliente y en la rentabilidad del negocio.

### **3.2 Grupos de estudio incluidos**

A continuación, se presentan las fuentes utilizadas para llevar a cabo la investigación correspondiente, se optó por entrevistas, opinión de expertos, casos de éxito y testimonios empresariales.

#### **3.2.1 Entrevista a José Francisco Hernández Santa Cruz, Consultor de Data Science y Machine Learning en IBM del Perú S.A.C**

José Hernández (2019), respecto a la temática de machine learning, responde las siguientes preguntas.

- **¿En qué consiste tu trabajo y qué es data science?**

Buenos días, soy consultor y realizo labores de consultoría hacia cliente en todo lo relacionado a la ciencia de datos. Uso herramientas como machine learning aplicado y dirigido a los proyectos que se tienen. Data science es analizar un conjunto de datos para obtener información importante y elaborar una predicción. Viene dentro del campo de la inteligencia artificial, que simula en ordenadores el pensamiento humano. Se les da uso a herramientas como cálculo diferencial, estadística, regresión lineal, entre otros, y se busca

hacer que un sistema aprenda sin estar previamente programado (programación explícita). Al modelo se le da información, la consume y arroja un resultado con los atributos más importantes. Machine learning tiene funcionalidades como encontrar importancia de factores, para el caso de un hotel podría ser frecuencia de viaje, si el cliente viaja solo o acompañado, estación del año en el que visita más el hotel o incluso qué suele ordenar en la hora de almuerzo.

- **¿Qué es el machine learning desde el punto de vista de la persona que lo vive y desde el punto de vista técnico del desarrollador?**

Existe un campo dentro de la Inteligencia Artificial que se llama sistemas de recomendación. Por ejemplo, ingresando a Facebook recibes propaganda dirigida de algo haz visto previamente. Es aquí donde entra a tallar el machine learning y un modelo, el cual obtiene palabras clave y trata de relacionar qué puede recomendarte respecto a esas palabras. El modelo tiene un mapa y le otorga un peso a las palabras que uno va diciendo. El desarrollador crea un algoritmo que permite estudiar o alimentarse de las acciones que va realizando la persona en la web. El programador desarrolla un modelo, lo entrena y se coloca en producción.

- **¿Cómo percibe el usuario (cliente) que se estén usando técnicas de machine learning para brindarle un mejor servicio, por ejemplo, en el sector de hotelería?**

El cliente reconoce la agilidad de un proceso, por ejemplo, registrarse al ingresar a un hotel se puede hacer de manera rápida en un robot que tiene una pantalla y permite hacer tu registro (self-service). Ciertos descuentos diferenciados para cada tipo de cliente son claros ejemplos de machine learning ya que el modelo estudió previamente los gustos de la persona o las actividades más realizadas.

- **¿Cómo el machine learning estudia los gustos de la persona y da una respuesta rápida? ¿Cuál es el objetivo de dicha técnica?**

Aquí entra el concepto de reinforcement learning o continuous learning. El modelo está montado sobre servidores potentes y se entrena con la data que se tiene, esto puede tomar de días a semanas. El modelo se retroalimenta y hay feedback, algunos modelos tienen cierta complejidad y va acumulando

el set de datos obtenido, incluyendo ese “delta” de datos adicional. Se puede incluso hacer un estudio del entorno, en relación a cuánto varía y si es necesario almacenar toda la data o ir eliminando.

- **¿Cómo están ingresando las nuevas tecnologías de hoy en los sectores de servicios?**

En los últimos años, ha habido una mayor presencia de estos modelos de predicción. Casos conocidos son los de Amazon que te recomiendan productos a comprar en base a compras previas y tenemos el caso de Netflix que te recomienda ciertas películas. También está el caso de Tesla para sus automóviles self-driving, que utiliza técnicas como deep learning o las llamadas redes neuronales que utilizan reconocimiento de imágenes. Para hoteles tenemos robots que permiten realizar tareas repetitivas, estos incluyen tecnología de inteligencia artificial. La complejidad en los servicios como hotelería está en el contacto con las personas y que el robot razone como un ser humano. En un programa español, llamado El Hormiguero, se muestra un robot que interactúa con personas incluso con humor y es a ese punto al que se desea llegar para que los robots que interactúen con los humanos transmitan gentileza, hospitalidad y confianza.

- **¿Qué es y como ayuda Watson a brindar una mejor experiencia a las personas?**

Watson es un conjunto de servicios que tiene aplicaciones como reconocimiento visual, reconocimiento verbal y chatbots como Watson Assistant para agilizar los procesos de consultas. Por ejemplo, el tema de convertir una conversación oral a texto ayudaría a las personas que son sordas. El ahorro de tiempo al realizar consultas ayuda a brindar un mejor servicio, los chatbots son ideales para dar respuestas rápidas de acuerdo con la intención o lo que pretende averiguar el cliente. En mi caso, en un viaje al exterior quería saber si era necesario desactivar mi tarjeta de crédito y la respuesta que obtuve fue en cuestión de segundos.

- **Me comentas por favor algún proyecto en el que has estado involucrado y viste la aplicación de la inteligencia artificial, machine learning o robots ¿Mejóro el proceso?**

Tuvimos un proyecto en un banco de Colombia que lo que quería era predecir el consumo de sus cajeros automáticos y saber cuánto tenía que depositar en ese cajero permitiendo optimizar la cantidad y frecuencia de depósito. Tiene que haber optimización del monto de dinero que van a colocar de acuerdo al consumo. Tuve que investigar, probé 4 tipos de modelos. Run on forest con árboles de decisiones ponderados, redes neuronales recurrentes, otra red neuronal llamada perceptrón de varias capas y un modelo puramente estadístico de regresión lineal. Al momento de comparar se obtuvo un mejor resultado con el modelo estadístico tomando como muestra 200 cajeros. Uno de mis modelos tomaba en cuenta los atributos de las fechas en las que pensé que había más consumo, apliqué esta técnica, ya que es el mismo científico de datos el que incorpora atributos que considera importantes.

- **¿Crees que los robots van a generar más empleo o van a reducir las posibilidades?**

De manera histórica existe una tendencia de reducir las tareas humanas y reemplazarlas por máquinas. Sí existe un temor en las personas, pero deberían verlo como una oportunidad de realizar tareas que requieren más complejidad mental como por ejemplo la toma de decisiones o afinación de parámetros.

- **¿De qué manera intervienen los ingenieros especializados cuando se han tenido problemas con ciertas aplicaciones de machine learning, robots o inteligencia artificial?**

“Lo primero que se hace es reunir evidencia para evaluar si tiene un sesgo y verificar si el modelo tiene errores en su formulación. El ingeniero debe hacer una validación cruzada, evaluando muestras intercaladas entre producción y evaluación”. (J. Hernández, comunicación personal, 13 de noviembre de 2019).

- **¿Cuál crees que ha sido el impacto de los robots o inteligencia artificial en la vida diaria de las personas?**

“Se está viendo en varios países las ventajas de estas aplicaciones, existen robots que te ayudan a limpiar habitaciones. En Latinoamérica, la Inteligencia Artificial está más presente en servicios, incluso más que la robótica, que está comenzando a tener más importancia”. (J. Hernández, comunicación personal, 13 de noviembre de 2019).

### **3.2.2 Testimonios empresariales**

Se ha recogido información de fuentes informativas internacionales y testimonios de directores, gerentes y personal de hoteles o empresas dedicadas al sector de los servicios que han podido observar mejoras gracias a la implementación de los robots.

En China, se ha desarrollado el primer hotel inteligente de AliBaba llamado FlyZoo Hotel. Usa tecnología de reconocimiento facial, para ingresar a las habitaciones y regular la temperatura mediante comandos de voz. Presentamos el testimonio de Andy Wang, director ejecutivo del FlyZoo Hotel.

Con la tecnología y recursos podremos ofrecer herramientas en términos de manejo de hoteles tanto para la experiencia del cliente, como para los integrantes del personal. Máquinas de registro, controles de voz y robots son ejemplos de la innovación de tecnología en nuestro hotel. El propósito es mejorar eficiencia y consistencia para brindar un servicio de calidad, evitando también las tareas repetitivas que suele hacer el personal (Wang, A., 2019).

### **3.2.3 Opiniones de expertos**

Los expertos consideran que en 10 años el sector de hotelería va a estar poblado de robots que atiendan a los humanos. Hay una gran brecha que separa el trato que da un humano y el trato que puede darte un robot. Sin embargo, las tareas más importantes son las de resolución de problemas y toma de decisiones, las cuales, un robot no podría realizar. Si bien se considera que una gran cantidad de puestos de trabajo pueden peligrar (66%), al ser considerados muy repetitivos, se debe impulsar una atención rápida, personalizada y con un buen trato (González, F., 2018).

Haciendo énfasis, también se declara lo siguiente: “A la larga se podría dar el caso de que, si quieres que te atienda una persona en lugar de una máquina, tengas que pagar un poco más por ese servicio. Sería una especie de servicio Premium. La alta profesionalización será muy valorada para diferenciarse de esos robots que serán más fríos”. (Díaz, P., 2018). Por otro lado, se señala que “la tendencia futura será la de combinar el uso de robots con trabajadores humanos” (Díaz, P., 2018).

### 3.2.4 Casos de éxito

- **SiteMinder:** Se han ido desarrollando empresas que brindan servicios en la nube para garantizar e incrementar la cantidad de huéspedes en los hoteles. Un ejemplo de este tipo de empresa es SiteMinder que ofrece una plataforma que agiliza el proceso de reserva alcanzando hasta 138 reservas por minuto y un total de 75 millones al año (Sánchez, E., 2018).
- **Watson en IBM:** IBM desarrolló un nuevo concepto de Inteligencia Artificial incorporado no sólo a robots, sino también a la interacción con el cliente mediante voz. Se alimenta de la información histórica que va recibiendo hasta poder identificar la rutina del cliente, sus principales necesidades, tipo de comida preferido, horarios de check-in o check-out e incluso programar la hora del despertador. Su objetivo es adelantarse a las necesidades del huésped dándole una atención más personalizada y funcionando como un asistente personal de la habitación (Cada vez más hoteles se suman a la era robot., 2018).

### 3.3 Metodologías y herramientas del curso aplicadas

Para la presente investigación se han utilizado diversos conceptos vistos desde una perspectiva de servicios, ellos sirvieron para dar un mayor entendimiento al tema como a los objetivos del trabajo.

Por un lado, el sector donde se buscará evaluar la implementación de robots será en el de servicios, en donde lo que se busca es un proceso de interacción con el cliente apuntando a satisfacer sus necesidades y cumplir con sus expectativas. Específicamente el enfoque será en el área doméstica, pues, se verá su impacto dentro de una industria hotelera, caracterizándose al ser un servicio con un grado de contacto elevado (con algunos productos tangibles). Términos relacionados al personal de contacto y al soporte físico vendrán a ser importantes, dado que al ser robots atendiendo en un hotel, estos pueden reemplazar a dicho personal que atiende (visible, no visible, en contacto o sin contacto con el cliente). Además, podrán ser encargados de utilizar o proveer soporte físico (ej.: toallas, sábanas, alimentos, etc.).



Por otro lado, un concepto importante que se ha tomado en cuenta en la presente investigación es relacionado a la tecnología en los servicios. Dichas tecnologías suelen aparecer para generar un cambio en el proceso de servicio, tanto en contacto con el cliente, como en procesos internos. En este caso, las tecnologías se evidencian al optar por el uso de robots en un sector que normalmente utiliza seres humanos, pues al estar en mayor contacto con el cliente, es esencial su interacción. Los resultados servirán para evaluar si es que el uso de estos robots genera un impacto positivo en temas de productividad y satisfacción del cliente. A través de los robots es posible automatizar el servicio hotelero, llevándose hacia un sistema totalmente automatizado en donde se realizan tareas físicas e intelectuales para desarrollar dicho servicio.

Además, es importante añadir que se han tomado en cuenta fuentes primarias como entrevistas, para así obtener información más detallada y precisa del caso presentado más adelante. Ello será necesario para evaluar la posibilidad de la implementación de los robots en un servicio hotelero y ver cómo sería su desempeño mediante algunos indicadores. La importancia de la entrevista radica en que el entrevistado es una persona con elevados conocimientos del tema. Las fuentes secundarias servirán como datos de respaldo y de conceptos básicos para un mayor entendimiento, además de casos de éxito, testimonios empresariales y opiniones de expertos respecto a la temática definida.

## CAPÍTULO IV: RESULTADOS

A continuación, se presenta el siguiente caso real donde se aplican los robots dentro del sector de servicios. El caso está relacionado a los Hoteles Hilton ubicado en los Estados Unidos, donde presenta el uso de robots en contacto con los huéspedes. Se logró recopilar la siguiente información.

Connie actúa como un personal de contacto con el cliente, desempeñando la función de concierge en el hotel. Este robot cuenta con la inteligencia artificial Watson y WayBlazer, el cual es un programa que le permite atender a los huéspedes del hotel sin ningún problema. La principal ayuda que ofrece Connie es en decirle al huésped a dónde ir para realizar una determinada actividad, por ejemplo, hace recomendaciones de a qué sitios visitar o a qué restaurantes ir en base a lo que le indique el cliente.

Este robot fue implementado por la cadena Hilton en conjunto con IBM, fueron tres objetivos principales los que llevaron a esta acción:

- Reducir el tiempo de espera en cola en la mesa de ayuda del hotel.
- Aumentar la productividad de la mesa de ayuda del hotel, tomando en consideración el tiempo invertido y la cantidad de clientes atendidos.
- Mejorar la experiencia del cliente en el hotel.

Jim Houlthouser, vicepresidente de la marca Hilton, afirma que Connie les está permitiendo lograr estos objetivos (Trejos, N., 2016). Al realizar un estudio cuantitativo la cadena Hilton logró determinar tres indicadores que confirman lo señalado por Houlthouser.

Tabla 4.1

### *Indicadores cuantitativos de la cadena Hilton*

<b>Indicador</b>	<b>Antes</b>	<b>Actualmente</b>
Tiempo de espera en cola	5 min	2 min
Productividad del concierge	30 clientes / hora	50 clientes / hora
Nivel de satisfacción	95%	97%

Fuente: Trejos, N. (2016)

Si bien Connie tiene un tamaño pequeño, es un robot que posee movimientos similares a los de las personas, pudiendo mover sus piernas y brazos. Cuando un cliente se acerca por ejemplo a preguntar dónde está el gimnasio del hotel, Connie es capaz de señalar la ubicación en segundos haciendo uso de su brazo. Además, con la finalidad de una mejor interacción con el cliente, los ojos de Connie cambian de color para expresar una serie de cosas, por ejemplo, se enciende de un color cuando entiende lo que el cliente dice, otro cuando no entiende, cuando se confunde y también hay otros colores para ciertas expresiones humanas (Trejos, N., 2016).

La inteligencia que posee Connie está basada en la plataforma de inteligencia artificial conocida como Watson, propiedad de IBM. Este programa le permite aprender a través de su contacto con los humanos. El robot capta los movimientos de los humanos y los aprende, pudiendo después realizar movimientos similares, como señalar hacia una dirección, por ejemplo (Trejos, N., 2016).

No obstante, el vicepresidente de la cadena Hilton afirma que Connie no ha sido implementada para reemplazar a los empleados humanos, sino para trabajar junto a ellos. En el pasado, los empleados utilizaban gran parte de su tiempo para atender las dudas de los huéspedes que se acercaban al front desk. Sin embargo, hoy Connie es capaz de responder a 100 categorías de estas dudas. De esta forma, los empleados humanos quedan con mayor libertad para brindar hospitalidad a los huéspedes del hotel, lo cual es lo que la cadena Hilton está buscando de ellos, por ejemplo, mediante la planificación de actividades (Trejos, N., 2016).

Por otro lado, si bien es cierto actualmente Connie sólo responde preguntas, se apunta a que en el futuro sea capaz de reconocer a los huéspedes y saludarlos por su nombre. Por ejemplo, esto también podría ser implementado primero para los clientes VIP o pertenecientes al club de beneficios de la cadena Hilton, con la finalidad de maximizar su experiencia desde el primer momento en que se acercan al front desk. Además, debido a que estos hoteles reciben clientes de todo el mundo, Connie podría ofrecer el servicio de traducción como una alternativa de solución para las personas que no hablen la lengua local y necesiten información rápida (Trejos, N., 2016).

Adicionalmente, los hoteles con gran afluencia de personas como el Hilton, necesitarán una rapidez en el room service y también en el transporte de las maletas. Para ello, una solución eficiente podría ser el uso de robots que se encarguen de la limpieza y

otros que puedan transportar el equipaje del huésped desde su llegada al hotel hasta su habitación cuando esta se encuentre lista (Trejos, N., 2016).

Por otro lado, se responde la siguiente pregunta vista desde un aspecto cualitativo del Robot Connie.

- **¿Qué podemos aprender gracias a la experiencia del huésped con el Robot Connie de los Hoteles Hilton?**

Aunque los huéspedes en general tienen el prejuicio de preferir tener contacto con seres humanos a tenerlo con un robot, el Robot Connie ha sido un hit para la cadena de hoteles Hilton, sintiéndose cómodos y bien atendidos. Los huéspedes le pueden preguntar todo tipo de preguntas; desde las comidas hasta en temas de turismo. Adicionalmente, en un futuro este podría responder en muchos idiomas, algo que la mayoría de los seres humanos no pueden lograr (Social Tables, 2019).

A continuación, algunos de los puntos importantes a aprender de la experiencia de los huéspedes gracias a Connie.

- Servicio a los huéspedes más rápido: Las 24 horas del día los huéspedes pueden interactuar con Connie si necesitan ayuda o tienen alguna duda. ¿Cómo beneficia la adquisición de Connie al rubro hotelero? Se ahorra mucho tiempo, se evita problemas y cuando hay mucha demanda, hace que el día sea más ligero y fácil de llevar, evitando preguntas fáciles y sencillas de los huéspedes como recomendaciones de sitios turísticos, direcciones o pedir un taxi (Social Tables., 2019).
- Agrega un extra nivel de personalización al hotel: Aunque Connie no pueda reemplazar al staff del hotel, ayuda a aligerar la carga y agregarles una sonrisa a los huéspedes, ya que no sólo es una ayuda sino es una experiencia. Con la tecnología de IBM que posee, puede convertir texto a voz, voz a texto y de por sí, tiene una voz muy natural. Esto hace que el robot interactúe con los huéspedes de una manera muy humana haciendo que sientan que la tecnología no es sólo fría y de plástico, sino que puede brindar hospitalidad. Gracias a su inteligencia artificial, el robot es capaz de aprender de cada interacción con un ser humano. Es decir, cada contacto que tiene se queda

grabado y así sucesivamente, ello genera que Connie pueda dar muy buenos consejos, asesoría, direcciones y opiniones (Social Tables., 2019).

- Mayor compromiso de la marca: A diferencia del ser humano, el robot no tiene que lidiar con emociones, familia y presión. Entonces, aparte de alguna falla que pueda presentar, nunca va a tener un mal día, significando 100% de buen servicio todo el tiempo. Además, contar con detalles de los huéspedes del hotel puede llegar a hacer que haya un compromiso más íntimo. Las personas prefieren tener un compromiso en un nivel muy personal, incluso si es por medio de algo que no sea humano. Mientras la tecnología avanza y la Inteligencia Artificial juega un rol más importante en la sociedad, las personas están más acostumbradas a interactuar con tecnología, significando que robots como Connie no sólo pueden llegar a brindar información sino también recolectar la misma (información que más adelante puede llegar a ser analizada y monetizada). Adicionalmente, el compromiso con la marca de los huéspedes viene en forma de recuerdos agradables, algo que ellos mismos recomiendan y genera que regresen en otro momento (Social Tables., 2019).

A partir del caso descrito, se puede observar cómo hubo un impacto positivo por parte del robot Connie hacia los huéspedes, especialmente resolviendo aquellas tareas que para las personas resultaban algo complicadas. Un método sencillo que se está aplicando es la utilización de alta tecnología junto a un elevado personal, complementándose las tareas para brindar un mejor servicio. Se observa cómo es una solución acertada respecto a la problemática descrita anteriormente, dado que es capaz de solucionar rápidamente cualquier descontento durante la estadía del huésped.

Ahora, respecto a los resultados de la entrevista a José Francisco Hernández Santa Cruz, Consultor de Data Science y Machine Learning en IBM del Perú S.A.C., se obtuvo la siguiente información.

- Con las técnicas de Inteligencia Artificial aplicadas a los robots, los clientes pueden reconocer la agilidad y eficiencia en los servicios ofrecidos en el hotel (J. Hernández, comunicación personal, 13 de noviembre de 2019).

- La complejidad en los servicios como hotelería está en el contacto con las personas y que el robot razone como un ser humano (J. Hernández, comunicación personal, 13 de noviembre de 2019).
- El robot debe transmitir gentileza, hospitalidad y confianza para ganarse el cariño de los huéspedes (J. Hernández, comunicación personal, 13 de noviembre de 2019).
- En cuanto al temor al desempleo, las personas deberían ver a los robots como una oportunidad de realizar otro tipo de tareas como toma de decisiones o afinación de parámetros (J. Hernández, comunicación personal, 13 de noviembre de 2019).

Respecto a la entrevista se puede encontrar cómo hay impactos positivos por parte de los robots no sólo hacia los huéspedes en los hoteles, al transmitir las emociones mencionadas, sino también hacia el personal. Esto se debe a que se tiene la idea de combinar al personal humano con los robots. Ello se ve evidenciado en los resultados obtenidos a partir de la implementación de plataformas de Inteligencia Artificial como Watson. En ese sentido, la combinación del personal con los robots sería una solución correcta a la problemática relacionada a la satisfacción de los clientes.

## CAPÍTULO V: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

Para analizar la pertinencia de la aplicación de robots para el sector hotelero es necesario abarcar ciertos puntos presentados a continuación.

En primer lugar, se debe definir qué acciones y decisiones se deben tomar con respecto a este tipo de tecnología. Ser pioneros en ofrecer este servicio es fundamental para captar la mayor cantidad de clientes, ya que sería un servicio diferenciado y los clientes lo reconocerían como algo nuevo e innovador. Por otro lado, adquirir la tecnología es una mejor opción que desarrollarla, ya que en Perú la tecnología no está tan avanzada como para crear un robot que cumpla con los estándares de calidad requeridos por los visitantes del hotel. Asimismo, hay que tener cuidado al introducir este tipo de tecnología ya que podría afectar a los trabajadores de cierta manera, al sentirse reemplazados por una máquina.

En segundo lugar, es necesario definir en qué áreas es aplicable esta tecnología. No todas las áreas en un hotel son óptimas para el uso de un robot, las áreas escogidas deben ser de tareas simples, sencillas y en el mejor de los casos repetitivas; por ejemplo, recepción, servicio de atención al cuarto, etc. Poner a un robot a realizar una actividad que requiera una capacidad analítica o un razonamiento más desarrollado podría afectar el servicio recibido por el cliente y reducir el índice de satisfacción.

Otro punto importante por abarcar es la medición del impacto generado por el uso de un robot. El cual puede mejorar la rentabilidad, ya que no percibe un sueldo fijo a diferencia de los empleados, lo que generaría una disminución significativa en los gastos. También, podría mejorar la productividad al realizar una tarea en un menor tiempo que un humano. Otro impacto positivo sería la atracción de nuevos clientes, lo que se vería reflejado en una mayor cantidad de visitas; por lo tanto, en un mayor ingreso por ventas.

Por último, el contexto de la organización donde se va a implementar. Para poder determinar la pertinencia es necesario analizar el hotel donde se va a aplicar esta tecnología y responder ciertas preguntas. ¿El hotel es capaz de realizar la inversión requerida? ¿Esta inversión podría generarle un beneficio a futuro? ¿El perfil del cliente que visita el hotel encontraría atractivo el uso de un robot en el servicio? ¿El uso de esta

tecnología diferenciaría al hotel de sus principales competidores, creando una ventaja competitiva?

Luego de haber mencionado estos cuatro puntos, determinar si es pertinente aplicar este tema en el sector hotelero dependerá mucho de qué hotel se trata, el área donde sea utilizado, el impacto que se busque generar y las decisiones que se tomen alrededor de esta tecnología.

Con respecto a Connie, el robot que ha sido un hit en la cadena de hoteles Hilton, es importante resaltar las consecuencias de su éxito. En primer lugar, brinda un servicio a los huéspedes con mayor rapidez y disponibilidad, aligerando el día para los trabajadores del hotel. En segundo lugar, brinda un servicio personalizado a los clientes. Debido a su inteligencia artificial y a la calidez y cercanía de su trato permite ofrecerles a los clientes una experiencia única creada a su medida. Finalmente, hay que resaltar el compromiso de Connie con el hotel. Al ser un robot no tiene que lidiar con los mismos problemas que un humano, lo cual permite que el servicio ofrecido siempre sea de alta calidad y de acuerdo a los estándares.

El impacto generado por el éxito de Connie va desde una mayor rapidez y productividad en el servicio ofrecido, hasta un servicio de calidad garantizado y personalizado que se ve reflejado en un mayor índice de satisfacción. Si ello mejora, es probable que nuevos clientes visiten las cadenas de hoteles y que los antiguos vuelvan a venir, de esta forma las ventas incrementan, al igual que la rentabilidad.

De acuerdo a los indicadores cuantitativos presentados en la sección anterior, se desprende un análisis interesante. El tiempo de espera para ser atendido disminuye a raíz de que, a diferencia de un ser humano, el robot puede hacer una consulta de información casi inmediata. Por ejemplo, cuando se le pregunta a Connie por una recomendación de restaurante, este ya tiene programada una lista de lugares para recomendar, mientras que un humano tendría que buscarlo en Google o consultar a alguna fuente adicional y ello toma un tiempo adicional. A raíz de esto, también aumenta la productividad del concierge, pudiendo atender a más personas por hora. Por último, el nivel de satisfacción del cliente aumenta no sólo por la experiencia de poder interactuar con un robot que resuelve sus dudas eficientemente, sino también porque los empleados humanos pueden dedicar su tiempo a brindar mayor hospitalidad o a planificar actividades que mejoren la experiencia del cliente durante su estadía.



Determinar el éxito de aplicar este servicio en la realidad peruana, como se mencionó anteriormente, dependerá mucho del hotel, el área escogida y otros factores. Sin embargo, si el hotel escogido es un hotel de alta gama y el área escogida es la adecuada podría generar un crecimiento en la rentabilidad del hotel. Un servicio disruptivo como este, podría tener un gran impacto generando atracción de nuevos clientes y renovando la confianza de los clientes ya conocidos, además de crear una ventaja competitiva para el hotel diferenciándolo de sus principales competidores.

Un buen ejemplo de un hotel con capacidades aproximadas para adquirir un robot en el Perú podría ser: JW Marriott Hotel Lima o The Westin Lima Hotel & Convention Center, dado que al ser hoteles de alta gama pueden llegar a convertirse en pioneros dentro del país implementando este tipo de innovaciones. Ambos hoteles son considerados en la categoría 5 de los hoteles en Lima, siendo reconocidos internacionalmente y con instalaciones lujosas y modernas, donde encajaría perfectamente una tecnología del grado de los robots. A continuación, se presentan algunas imágenes de sus habitaciones.

Figura 5.1

*Habitación del hotel JW Marriott Hotel Lima*



Fuente: Español Marriott (2019)

Figura 5. 2

*Habitación del hotel The Westin Lima Hotel & Convention Center*



Fuente: Español Marriott (2019)

Mediante las imágenes se puede observar cómo en temas de instalaciones los robots podrían encajar perfectamente, pues, se presenta un ambiente moderno y lujoso. Al presentar distintas comodidades que deben necesitar mantenimiento, limpieza u otra necesidad, los robots pueden ser eficaces en ello debido a su rapidez. Por otro lado, al ser estos hoteles reconocidos internacionalmente, personas de otros países pueden decidir hospedarse en ellos, y si contaran con problemas relacionados al idioma, los robots pueden servir como traductores. El tema de costos es el tema a tener más en cuenta para su implementación, pues la inversión inicial resultaría elevada. Sin embargo, estos hoteles podrían contar con los recursos suficientes para implementar este nivel de tecnología.

## CONCLUSIONES

- Desde la Primera Revolución Industrial se ha visto cómo la implementación de robots ha facilitado trabajos repetitivos. Primero en la manufactura y ahora en los servicios. Los robots pueden mejorar la eficiencia de la atención y ayudar a gestionar mejor la información que se obtiene de cada cliente usando la inteligencia artificial y el machine learning. Los hoteles pueden incluso hacer mejores proyecciones de demanda gracias a las predicciones que puede realizar un modelo y generar mayores ingresos en estaciones clave del año. Dicho esto, los robots significan un cambio radical en la organización del hotel, manteniendo una capacitación a los trabajadores y una retroalimentación constante por parte de los comentarios de los clientes.
- Con el paso del tiempo, la tecnología juega un papel muy importante dentro de las industrias, y el sector servicio no es ajeno a ello; más bien, ha habido un crecimiento en su uso. Su evidencia se presenta tanto de manera directa como indirecta con el cliente; es decir, mediante la atención al cliente como en los procesos internos para que funcione el servicio. Con esta idea, es posible innovar a través de cualquier tipo de servicio como en los casos vistos en el presente trabajo, por ejemplo, cumpliendo con labores pertenecientes al personal de contacto aplicando la automatización; volviendo al servicio más rápido y eficiente.
- El uso de robots en el sector hotelero en la realidad peruana es viable siempre que el hotel donde se implementen tenga la capacidad para realizar la inversión necesaria y los clientes lo consideren como algo distintivo e innovador. Asimismo, su aplicación en áreas adecuadas y la medición del impacto generado son factores muy importantes para poder determinar el éxito o el fracaso de su implementación.
- El uso de la tecnología y la Inteligencia Artificial en los servicios está evolucionando. Cada vez hay más hoteles que lanzan robots para automatizar procesos como el self check in, atención al huésped, limpieza y servicio a la habitación. El uso de los robots y los procesos automatizados parecen no tener un límite.
- Los robots en el sector de servicios no son un motivo de reducción del personal humano. Estos son implementados para trabajar de la mano con las personas, como en el caso de Connie en el hotel Hilton. Los robots permiten que el empleado pueda

tener más tiempo para brindar hospitalidad y preocuparse por generar una buena experiencia al cliente, lo cual es finalmente el objetivo central de un hotel.



## RECOMENDACIONES

- Como recomendación se puede precisar el hecho de trabajar con robots semi automatizados para no opacar la labor del personal de contacto dentro de la empresa. Es decir, que se les asigne una tarea para programar al robot en sus operaciones. Esta tarea de programación les exigirá mayores conocimientos, por lo que será necesario una capacitación al personal con el fin de cumplir ello. Lo que se busca en este caso es trabajar de una forma efectiva mediante los robots, pero no perder la humanidad en el servicio con el personal de contacto.
- Se recomienda que los pioneros en el uso de robots en el sector hotelero sean hoteles de alta gama, capaces de realizar la inversión sin afectar considerablemente su patrimonio o deuda externa. Si hoteles de menor envergadura buscan aplicar esta tecnología y no generan mucho impacto, la inversión requerida podría afectar significativamente su rentabilidad y en un punto extremo llevarlos a la quiebra.
- Impulsar el uso de la tecnología en los sectores de servicios. Si bien hay un gran temor por parte de las personas a perder su trabajo, se trata de aprender a adaptarse a las nuevas tendencias y trabajar en conjunto, en este caso con las máquinas. La capacitación constante en nuevas tecnologías es muy importante y puede abrir nuevas oportunidades para las personas que realicen tareas repetitivas. Los hoteles deben brindar las herramientas necesarias para que el personal pueda manipular a los robots y poder solucionar inconvenientes si ocurre algún descontento con el cliente, ya que el humano es quien puede tomar acción y decidir la mejor manera de solucionar un problema.
- Se recomienda hacer un estudio previo a los hoteles con el fin de ver si realmente es rentable y factible la adquisición de la robótica para automatizar procesos, ya que puede haber hoteles en los que el trato humano y su personal son clave para sus ventas. Por tal motivo, sería acertado que se detalle específicamente el contexto del negocio en el que se introducirían los robots.
- Al implementar robots en este sector, se deben definir claramente los objetivos y los indicadores para medirlos. Los objetivos deberán estar relacionados a los momentos

en que los huéspedes no disfrutaran al máximo su estadía en el hotel, tales como el tiempo de espera para ser atendidos en el front desk o al momento del check in/out.



## REFERENCIAS

- Aracil, R., Balaguer, C. y Armada, M. (2 de abril de 2008). Robots de Servicio. *Revista Iberoamericana de Automática e Informática Industrial*.  
[https://www.researchgate.net/publication/49215899\\_Robots\\_de\\_servicio](https://www.researchgate.net/publication/49215899_Robots_de_servicio)
- Barrientos, A. (2014). Nuevas aplicaciones de la robótica. Robots de servicio. *Universidad Politécnica de Madrid*. Recuperado de  
[https://www.researchgate.net/profile/Antonio\\_Barrientos2/publication/228889902\\_Nuevas\\_aplicaciones\\_de\\_la\\_robotica\\_Robots\\_de\\_servicio/links/0c96052855198b0438000000.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Antonio_Barrientos2/publication/228889902_Nuevas_aplicaciones_de_la_robotica_Robots_de_servicio/links/0c96052855198b0438000000.pdf)
- Cada vez más hoteles se suman a la era robot (31 de octubre de 2018). *TecnoHotel*.  
<https://www.tecnohotelnews.com/2018/10/robot-hoteles-presencia/>
- Cámara Valencia. (s.f.). *Tecnología para los negocios*. Obtenido de Tecnología para los negocios: <https://ticnegocios.camaravalencia.com/servicios/tendencias/los-hoteles-aplican-el-machine-learning-y-los-robots-para-la-atencion-al-cliente/>
- Dominici, G. (2010). *Customer Satisfaction in the Hotel Industry: A Case Study from Sicily* (caso 90-128). Recuperado del sitio de internet de  
[https://www.researchgate.net/publication/47619084\\_Customer\\_Satisfaction\\_in\\_the\\_Hotel\\_Industry\\_A\\_Case\\_Study\\_from\\_Sicily](https://www.researchgate.net/publication/47619084_Customer_Satisfaction_in_the_Hotel_Industry_A_Case_Study_from_Sicily)
- Español Marriott. (16 de noviembre del 2019). Español Marriott. Recuperado de  
<https://www.espanol.marriott.com/search/findHotels.mi>
- González, V. (2003). *Robots industriales*. Obtenido de Robots industriales:  
[http://platea.pntic.mec.es/vgonzale/cyr\\_0204/ctrl\\_robotica/industrial.htm](http://platea.pntic.mec.es/vgonzale/cyr_0204/ctrl_robotica/industrial.htm)
- Saviok. (2017). The ROI of Hotel Delivery Robots Improved Social Rankings, Increased Revenue, and Significant Labor Efficiencies Make a Case for Robot Adoptions. *Saviok, Inc.*
- Sánchez, E. (1 de marzo de 2018). Los hoteleros creen que la inteligencia artificial será clave en los viajes. *Hosteltur*.  
[https://www.hosteltur.com/comunidad/nota/021189\\_los-hoteleros-creen-que-la-inteligencia-artificial-sera-clave-en-los-viajes.html](https://www.hosteltur.com/comunidad/nota/021189_los-hoteleros-creen-que-la-inteligencia-artificial-sera-clave-en-los-viajes.html)

## BIBLIOGRAFÍA

- France 24. (01 de febrero del 2019) Los robots y la inteligencia artificial dominan el hotel inteligente de AliBaba [archivo de video] Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=WW9EuLPbA9Q>
- Rouse, M. (24 de septiembre del 2019). Inteligencia artificial, o AI. Recuperado de <https://searchdatacenter.techtarget.com/es/definicion/Inteligencia-artificial-o-AI>
- Sánchez, E. (1 de marzo de 2018). Los hoteleros creen que la inteligencia artificial será clave en los viajes. *Hosteltur*.  
[https://www.hosteltur.com/comunidad/nota/021189\\_los-hoteleros-creen-que-la-inteligencia-artificial-sera-clave-en-los-viajes.html](https://www.hosteltur.com/comunidad/nota/021189_los-hoteleros-creen-que-la-inteligencia-artificial-sera-clave-en-los-viajes.html)
- Social Tables. (17 de noviembre del 2019). What Can We Learn About Guest Experience from Hilton's Connie Robot? Recuperado de <https://www.socialtables.com/blog/hospitality-technology/hilton-robot/>
- Trejos, N. (14 de marzo de 2016). Introducing Connie, Hilton's new robot concierge. *USA Today*.  
<https://www.usatoday.com/story/travel/roadwarriorvoices/2016/03/09/introducing-connie-hiltons-new-robot-concierge/81525924/>