



**UNIVERSIDAD
DE GRANADA**

Máster Universitario en
Gestión y Tecnologías de Procesos de Negocio
Curso académico 2023-2024

Trabajo Fin de Máster

**INNOVACIÓN EN EL TURISMO: PERSONALIZACIÓN
DE EXPERIENCIAS A TRAVÉS DE LA INTELIGENCIA
ARTIFICIAL**

Alumno

Sergio Bonilla Fernández

Tutor

Gabriel Guerrero Contreras

Septiembre 2024

DETECCIÓN DEL PLAGIO

La Universidad utiliza el programa *Turnitin Feedback Studio* para comparar la originalidad del trabajo entregado por cada estudiante con millones de recursos electrónicos y detecta aquellas partes del texto copiadas y pegadas. **Copiar o plagiar en el TFM se considera falta grave, y puede conllevar la expulsión definitiva de la Universidad.**

Innovación en el turismo: personalización de experiencias a través de la inteligencia artificial

Sergio Bonilla Fernández

Palabras clave: experiencia turística, personalización, inteligencia artificial, turismo inteligente.

Resumen

La planificación de viajes se ha vuelto una tarea desafiante, además de ser cada vez más duradera en el tiempo debido a la gran cantidad de información disponible, así como a la variedad en cuanto a las diversas opciones a elegir. A esto hay que sumarle que cada individuo cuenta con una serie de preferencias e intereses propios, además de otras limitaciones como el tiempo, el presupuesto, el idioma o los problemas de accesibilidad, entre muchas otras. Es por ello por lo que actualmente, y gracias al auge de nuevas tecnologías como la Inteligencia Artificial (IA), análisis de datos, Machine Learning o los sistemas de recomendación, están surgiendo numerosas soluciones que permiten ofrecer recomendaciones turísticas personalizadas en base a las necesidades y preferencias de los turistas, dinamizando así el proceso de planificación y transformando completamente la industria turística. Por ello, el presente Trabajo de Fin de Máster resulta ser una revisión sistemática de artículos relacionados con la personalización de experiencias turísticas mediante el uso de la inteligencia artificial, con el objetivo de conocer, mediante la identificación, evaluación y resumen de una serie de artículos, cómo la IA puede transformar el sector turístico mediante la adaptación de los productos y servicios ofrecidos a las preferencias individuales de los individuos, mejorando de esta manera la satisfacción del cliente y optimizando la toma de decisiones. Además, se procederá a examinar los principales desafíos y oportunidades que surgen con la implementación de dichas tecnologías, así como su impacto a nivel global y de usuario.

Innovation in tourism: personalising experiences through artificial intelligence

Sergio Bonilla Fernández

Keywords: tourism experience, personalisation, artificial intelligence, smart tourism.

Abstract

Travel planning has become a challenging and increasingly time-consuming task due to the vast amount of information available, as well as the variety of options to choose from. In addition, each individual has his or her own preferences and interests, as well as other constraints such as time, budget, language or accessibility problems, among many others. This is why, thanks to the rise of new technologies such as Artificial Intelligence (AI), data analysis, Machine Learning or recommendation systems, numerous solutions are currently emerging that enable the provision of personalised tourism recommendations based on the needs and preferences of tourists, thus streamlining the planning process and completely transforming the tourism industry. Therefore, this Master's Thesis is a systematic review of articles related to the personalisation of tourism experiences through the use of artificial intelligence, with the aim of finding out, by identifying, evaluating and summarising a series of articles, how AI can transform the tourism sector by adapting the products and services offered to the individual preferences of individuals, thus improving customer satisfaction and optimising decision-making. In addition, it will examine the main challenges and opportunities that arise with the implementation of such technologies, as well as their impact at the global and user level.

ÍNDICE GENERAL

1.	INTRODUCCIÓN.....	1
1.1.	Motivación.....	3
1.2.	Objetivos.....	3
1.3.	Estructura de la memoria.....	4
2.	MATERIALES Y MÉTODOS	7
3.	RESULTADOS.....	11
4.	DISCUSIÓN.....	63
4.1.	La experiencia del turista.....	63
4.2.	Transformación digital del turismo hacia un turismo inteligente.....	64
4.3.	Inteligencia Artificial.....	66
4.4.	Big Data.....	69
4.5.	Aplicaciones de la inteligencia artificial en el sector turístico	71
4.6.	Recomendaciones turísticas personalizadas	74
4.7.	Personalización de experiencias turísticas.....	76
4.7.1.	<i>Aplicación e impacto de la IA en el turismo.....</i>	<i>78</i>
4.7.2.	<i>Contribución de la IA a la creación de experiencias inclusivas y accesibles.....</i>	<i>80</i>
4.7.3.	<i>Desafíos técnicos, éticos y de privacidad asociados.....</i>	<i>82</i>
4.7.4.	<i>El papel del Big Data</i>	<i>86</i>
4.7.5.	<i>Tendencias actuales y futuras.....</i>	<i>91</i>
5.	CONCLUSIONES Y TRABAJO FUTURO	93
6.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	99

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Diagrama de flujo. Fuente: elaboración propia	9
Ilustración 2. Comparativa de técnicas de filtrado colaborativo	24
Ilustración 3. Modelo de adaptación a la tecnología	25
Ilustración 4. Sistemas de monitoreo de infraestructuras en la isla	29
Ilustración 5. Primer prototipo de APERTO5.0.....	31
Ilustración 6. Etapas en las que se encuentra dividido el modelo.	32
Ilustración 7. Descripción general del prototipo.	33
Ilustración 8. Resumen abstracto del sistema creado.	35
Ilustración 9. Modelo de recomendación de hoteles	38
Ilustración 10. Interfaz de usuario de la aplicación	42
Ilustración 11. Estructura del sistema de soporte de decisiones difusas.....	45
Ilustración 12. Rutas propuestas por OptiTours.	48
Ilustración 13. Arquitectura del servicio.....	51
Ilustración 14. Diagrama de flujo de todo el proceso de clasificación.....	54
Ilustración 15. Visión general del marco.	61
Ilustración 16. Big Data en la investigación turística.	71

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Número de estudios según el año de publicación	21
Figura 2. Porcentaje de estudios en base a la temática.	22
Figura 3. Las siete dimensiones que componen el concepto de Big Data.	70

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Principales resultados de los artículos analizados	19
Tabla 2. Número de opiniones, clientes y restaurantes en cada Estado.....	39
Tabla 3. Elementos de medición y cargas factoriales CFA.....	57
Tabla 4. Aportes de la IA al sector turístico.....	73
Tabla 5. Dilemas éticos planteados con el uso de la Inteligencia Artificial	85

1. INTRODUCCIÓN

La industria turística es una de las más importantes y dinámicas a nivel mundial, contribuyendo con múltiples servicios como la restauración, la hostelería o el transporte, así como generando un importante impacto en otros sectores como el de la construcción, la agricultura o el de los servicios, entre otros. En los últimos años, el sector ha sido testigo de numerosos, constantes y rápidos cambios que han tenido lugar en entornos cada vez más complejos, inciertos, ambiguos y volátiles, lo que ha provocado, junto con el desarrollo económico de los países, la aparición de nuevos sistemas tecnológicos gracias, en cierta manera, al innegable carácter innovador con el que cuenta el sector.

Como consecuencia a la aparición de nuevos sistemas como las aplicaciones móviles, el internet de las cosas (IoT), la Inteligencia Artificial, el Big Data o los sistemas de información geográfica (SIG), la gestión de los servicios prestados a los individuos está teniendo nuevos múltiples enfoques para con su desarrollo. Uno de los principales motivos que lo justifican resulta ser la adaptación de los servicios prestados al entorno tecnológico en evolución en el que los individuos se encuentran con la finalidad de mejorar la experiencia de los individuos, haciéndola más inmersiva y que resulte ser beneficiosa para con sus niveles de vida, (Marín Díaz et al., 2023).

Estos continuos avances en el mundo de la tecnología también han conducido al desarrollo de diferentes soluciones tecnológicas inteligentes con posibilidad de ser aplicadas en múltiples sectores, incluyendo el turístico. Esto va a permitir que el panorama turístico pueda contar con un cierto nivel de competencia, lo que conduce a las empresas a invertir en la implementación de tecnologías que le permitan obtener una posición de ventaja frente a sus competidores. Así, resulta evidente destacar que las inversiones que se puedan llevar a cabo tanto en la infraestructura como en el desarrollo de la propia tecnología resultarán inútiles si la población no fuera a hacer uso de ellas. Considerando esta cuestión, será necesario primeramente llevar a cabo una valoración sobre el nivel de aceptación de la ciudadanía a estas nuevas tecnologías, (Marín Díaz et al., 2023).

La implementación de las nuevas tecnologías en el sector turístico tiene el cometido de optimizar los procesos y dotar a los turistas de servicios y experiencias cada vez más relevantes y reconocidas. Es aquí donde entra en juego la inteligencia artificial, teniendo un potencial impacto en la gestión turística permitiendo el surgimiento de nuevos

avances tales como la automatización de los servicios ofrecidos como en la asistencia o en el registro de clientes, la mejora de la seguridad mediante el empleo de elementos de Blockchain para la verificación de información o el reconocimiento facial, el avance en la gestión de los tiempos de espera mediante sistemas de geolocalización, la detección de la predicción de la demanda para el desarrollo de análisis más profundos y exactos o la personalización de las experiencias turísticas y reconocimiento de patrones, desarrollando experiencias más intensas e inmersivas y mejorando la calidad del servicio y la satisfacción de los individuos, (Más-Ferrando et al., 2020), implicación en la que se basa el presente trabajo de investigación.

La gran cantidad de información disponible para los individuos hace que la tarea de planificar los viajes sea cada vez más compleja. Además, con el paso del tiempo los gustos y preferencias de los consumidores va transformándose, lo que hace necesario el desarrollo de nuevas tecnologías que permitan la reducción de los tiempos y la adaptación de los servicios prestados a las nuevas circunstancias. Así bien, la elevada cantidad de información puede afectar de manera negativa a los turistas, ya que puede llegar a ser fatigosa y que conducir a la indecisión. Por ello, será necesario implementar sistemas que no sólo clasifiquen la información, sino que de igual manera aprendan sobre las preferencias de los individuos con el cometido de ofrecer recomendaciones más precisas y relevantes, optimizando la experiencia y mejorando la satisfacción del proceso de planificación.

Gracias al uso del Big Data, las organizaciones tienen la capacidad de comprender de mejor manera la demanda y la satisfacción y el comportamiento de los turistas para posteriormente ofrecer experiencias que cumplan con sus necesidades y expectativas. Esta tecnología permite la recopilación de información procedente de los individuos, necesaria para el posterior diseño de productos y servicios turísticos personalizados, (Santamaria-Granados et al., 2021). Sin embargo, esta situación ha incrementado el dinamismo, la complejidad y la incertidumbre en cuanto a la toma de decisiones de los turistas. Algunos se sienten cómodos recibiendo opciones que se adaptan a sus necesidades y preferencias, mientras que otros se encuentran reacios a que una máquina infiera en sus preferencias, puesto que para ello ha tenido previamente acceso a su información personal, (X. Yang et al., 2024).

1.1. Motivación

El turismo resulta ser una de las industrias que mayor importancia tiene a nivel global, representando una gran fuente de ingresos y empleo para muchos países, incluyendo así a España. Sin embargo, el sector se caracteriza por contar con una competitividad ciertamente agresiva, lo que lleva a las organizaciones a desarrollar alternativas que les permitan diferenciarse del resto de competidores y ofrecer a los turistas experiencias únicas y personalizadas en base a sus necesidades y preferencias. En este sentido, la Inteligencia Artificial juega un papel clave, puesto que ha nacido como una potente herramienta capaz de mejorar la personalización de las experiencias basándose en las circunstancias personales de cada individuo.

Es por ello que la principal motivación que justifica el desarrollo de este trabajo radica en la progresiva importancia que está tomando la IA en la personalización de experiencias en diversos sectores, siendo el turístico uno en los que mayor potencial de aplicación tiene. En tanto que los turistas demandan tener experiencias exclusivas y mejor adaptadas a sus intereses, la capacidad de las organizaciones por ofrecer productos y servicios personalizados se convierte en un factor crucial para asegurar la competitividad y el éxito organizacional, así como para cumplir con los diversos intereses de los individuos.

La motivación del presente trabajo reside en la exploración de cómo la Inteligencia Artificial puede ser implementada en la personalización de experiencias en el sector turístico, revisando para ello la literatura existente y proponiendo soluciones a las cuestiones que se consideran más importantes en el panorama actual. De igual modo se busca contribuir con la comprensión de cómo las nuevas tecnologías se encuentran transformando nuestra sociedad e identificar tanto los aspectos negativos como positivos que esto puede suponer para las personas.

1.2. Objetivos

El objetivo general resulta ser la realización de una revisión sistemática sobre las diversas posibilidades de personalización de experiencias turísticas mediante el uso de sistemas de Inteligencia Artificial. Para ello, se evaluará su impacto, oportunidades y retos, así como la proposición de estrategias y enfoques fundamentados en la literatura revisada, y que permitan mejorar la implementación de la IA en dicho contexto.

Para alcanzar este objetivo general, también se han planteado una serie de objetivos

específicos:

1. Explorar el panorama actual y la efectividad de la Inteligencia Artificial en la personalización de experiencias turísticas mediante el desarrollo de una revisión sistemática.
2. Identificar y analizar las principales herramientas y técnicas basadas en Inteligencia Artificial que pueden ser implementadas en la personalización de experiencias turísticas.
3. Evaluar tanto los retos como oportunidades que supone la implementación de la Inteligencia Artificial en la personalización de experiencias en el sector turístico.
4. Formular una serie de recomendaciones y mejoras que ayuden a comprender y facilitar la implementación de sistemas de IA en la personalización de experiencias turísticas en base a los hallazgos encontrados con el desarrollo de la revisión sistemática.

Es necesario afirmar que los objetivos propuestos, tanto el general como los específicos, se encuentran alineados con la propuesta de investigación y revisión, siendo totalmente alcanzables y proporcionando una serie de directrices de lo que se pretende lograr con el desarrollo de la presente investigación.

1.3. Estructura de la memoria

El presente trabajo cuenta con dos grandes enfoques; el primero de ellos tiene un carácter más práctico, pues consiste en la recopilación, evaluación y síntesis de manera rigurosa de una serie de estudios vinculados con la personalización de experiencias turísticas mediante elementos relacionados con la IA. Con el segundo de ellos se propone desarrollar un marco teórico suficiente que permita poner en contexto el tema objeto de estudio para poder realizar así una mejor comprensión y análisis de los resultados obtenidos. De igual manera se propone dar respuesta a las cuestiones que surgieron con el planteamiento del estudio y que quedan recogidas en el segundo punto del trabajo. Así, la estructura de la memoria se detalla a continuación:

Ésta comienza con la *Introducción*, donde se presenta el contexto general de la investigación, la relevancia de la personalización de experiencias en el sector del turismo y el rol emergente que tiene la Inteligencia Artificial en este panorama. Se presenta la evolución del sector, debido, en gran medida, a la incorporación de nuevas

tecnologías como la IA, el Big Data o las aplicaciones móviles, transformando por completo el sector y la manera en la que se ofrecen los servicios a los viajeros. Adicionalmente, en el capítulo se contemplan los objetivos planteados, tanto el general como aquellos específicos.

El siguiente capítulo, denominado *Material y métodos*, describe la metodología seguida y que ha posibilitado la correcta realización de la revisión sistemática de la literatura. En él se detalla el proceso de selección de las fuentes, las herramientas empleadas para el análisis de la información, así como los criterios de inclusión y exclusión tomados en cuenta para la elección de las investigaciones.

El capítulo tercero hace referencia a los *Resultados*, siendo estos los principales hallazgos encontrados con la revisión de la literatura. Es decir, resulta ser la identificación, evaluación y resumen de los principales estudios relevantes encontrados, relacionados con el tema objeto de estudio, y que permiten, con su análisis, dar respuestas a las preguntas de investigación planteadas.

En el siguiente capítulo, *Discusión*, se lleva a cabo la recopilación de la revisión de la literatura sobre los temas relacionados con el trabajo; el turismo, la experiencia turística, la Inteligencia Artificial, o la personalización son alguno de ellos. Además, en este apartado se propone dar respuestas a las preguntas de investigación descritas en apartados anteriores.

El último de los capítulos, *Conclusiones y trabajo futuro*, ofrece la síntesis de las conclusiones más relevantes del estudio, respondiendo de esta manera a los objetivos planteados, así como las principales limitaciones a las que se enfrentó con el desarrollo del trabajo y la identificación de algunas de las posibilidades de trabajos futuros derivados del aprendizaje de la temática elegida.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

En el presente trabajo se ha llevado a cabo una revisión sistemática de tipo PRISMA a cerca de la posibilidad de aplicación que tiene la Inteligencia Artificial en la personalización de experiencias pertenecientes al sector turístico. Para su elaboración, las fuentes consultadas resultaron ser estudios, artículos y trabajos de investigación que abordaron el tema objeto de análisis y de los que se hizo una exhaustiva identificación, evaluación y resumen. De manera detallada, con la presente revisión se planteó dar respuesta a las siguientes preguntas:

1. ¿Cómo están utilizando las organizaciones pertenecientes al ámbito turístico la Inteligencia Artificial para personalizar las experiencias de los viajeros?
2. ¿Cómo puede contribuir la Inteligencia Artificial en la creación de experiencias turísticas inclusivas y accesibles para todos?
3. ¿Cuáles son los desafíos técnicos, éticos y de privacidad asociados con la implementación de soluciones de Inteligencia Artificial para la personalización en el ámbito turístico?
4. ¿Qué papel juegan los datos masivos (Big Data) y el análisis predictivo en la personalización de las experiencias turísticas a través de la Inteligencia Artificial?
5. ¿Cuáles son las tendencias futuras y las direcciones emergentes para la personalización de experiencias turísticas con el uso de la Inteligencia Artificial?

La revisión de la literatura llevada a cabo corresponde a una revisión de tipo sistemática que, de acuerdo con (Gough et al., 2017), resulta ser un proceso de identificación, selección e integración de estudios de investigación con el objetivo de proporcionar una imagen completa y actual en cuanto a la temática objeto de estudio, siendo en este caso la personalización de experiencias turísticas mediante el uso de la Inteligencia Artificial. Para ello, se han tratado de seguir las pautas metodológicas y estándares de calidad propias del flujo de trabajo de PRISMA.

Las primeras búsquedas en torno al tema de investigación se llevaron a cabo durante el mes de marzo del año 2024, buscando combinaciones de conceptos como ‘inteligencia artificial’ y ‘turismo’ o ‘personalización’ y ‘experiencias turísticas’ en base de datos como *Google Scholar*, *Scopus* y *ScienceDirect*. Posteriormente, la información fue ampliada con la combinación de conceptos empleando los operadores booleanos AND y

OR, a conveniencia. Estas búsquedas vertieron una cantidad considerable de resultados, encontrándose algunos de ellos repetidos o con un bajo nivel de interés para la revisión, por lo que fue necesaria la realización de un exhaustivo cribado que permitiese identificar los estudios finalmente seleccionados para su posterior análisis.

La búsqueda sistemática también tuvo lugar durante el mes de marzo del año 2024 en las mismas bases de datos utilizadas para la búsqueda inicial. La combinación de términos finalmente elegida, puesto que fue la que mejores resultados propició, fue la siguiente:

```
( TITLE-ABS-KEY ( personalised OR custom OR customized OR specialized ) AND  
TITLE-ABS-KEY ( experiences OR activities ) AND TITLE-ABS-KEY ( ( artificial AND intelligence ) OR ( machine AND learning ) OR ( deep AND learning ) ) AND TITLE-ABS-KEY ( tourism OR travel OR tourist ) ) AND  
PUBYEAR > 2013 AND PUBYEAR < 2026 AND ( LIMIT-TO ( DOCTYPE , "ar" ) )
```

Con esta configuración de búsqueda, fueron encontrados un total de 75 artículos en la base de datos *Scopus*. Tras la revisión de títulos y resúmenes, se procedió a excluir aquellos con temática diferente a la estudiada, así como artículos en otros idiomas o a los que no se podía acceder al texto completo, resultando un total de 15 artículos.

Para el desarrollo del análisis en profundidad y resumen de los 15 artículos seleccionados se procedió a leer nuevamente los textos completos a detalle. La *Ilustración 1* representa el flujo de decisiones tomadas en cuanto a la relevancia de los artículos seleccionados de manera inicial, los criterios de exclusión y el número de artículos que fueron afectados por ellos y, posteriormente, el número de artículos finalmente seleccionados para su correspondiente análisis en profundidad.

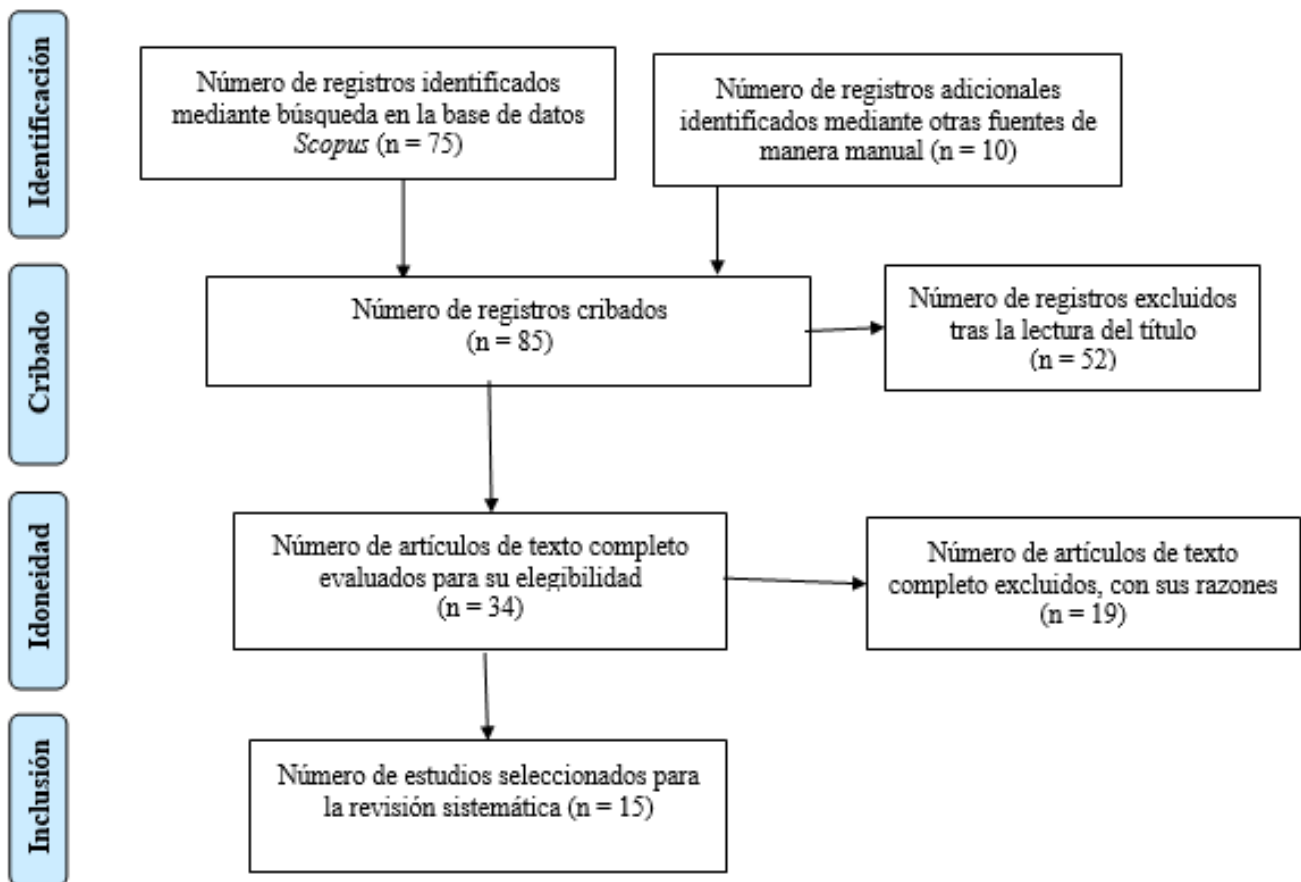


Ilustración 1. Diagrama de flujo. Fuente: elaboración propia

Previamente a la selección de artículos, los criterios de inclusión y exclusión fueron definidos. De este modo, cabe destacar:

Criterios de inclusión

- Estudios publicados en los últimos 10 años, de modo que se pueda asegurar que la tecnología de IA estudiada sea relevante para el estado actual de la técnica, garantizado una literatura actualizada.
- Artículos revisados por pares, incluyendo solo trabajos que han sido validados por la comunidad científica.
- Estudios que implementan o revisan técnicas de IA en la personalización de experiencias turísticas, focalizándose los que aplican en el contexto turístico.
- Estudios en inglés.

- Estudios que proporcionan datos cuantitativos o cualitativos sobre los resultados, para asegurar que los estudios incluidos ofrecen información relevante y detallada sobre el impacto de la IA.

Criterios de exclusión

- Estudios publicados antes de los últimos 10 años.
- Literatura gris o no revisada por pares (tesis, preprints).
- Estudios no relacionados con el turismo o la personalización de experiencias.
- Artículos no disponibles en texto completo, debido a la imposibilidad de evaluación adecuada del estudio.

3. RESULTADOS

En el presente apartado se tratará de dar respuesta a los objetivos planteados en el desarrollo de la investigación. Así, atendiendo al principal de todos ellos, se presentarán de manera coherente y estructurada los hallazgos encontrados gracias a la identificación, evaluación y resumen de las investigaciones finalmente elegidas, las cuales estudian la personalización de experiencias mediante el uso de sistemas de Inteligencia Artificial en el contexto turístico.

Se presentarán los resúmenes de los artículos seleccionados, organizados de manera que se reflejen algunas de las categorías temáticas en las que fueron agrupados durante el proceso de análisis, con el objetivo de mejorar su comparación; sistemas de recomendaciones generalistas o específicos, desarrollo de aplicaciones móviles o sistemas de recomendaciones inclusivos son algunas de ellas.

Cada resumen ofrecerá una descripción concreta del propósito general del estudio, la metodología empleada, los principales hallazgos conocidos y las principales conclusiones obtenidas, permitiendo, además, la posible comparación entre estudios con los que se comparta temática de investigación.

La siguiente tabla (*Tabla 1*) sirve como resumen de los artículos elegidos para ser analizados y resumidos para el desarrollo del presente trabajo, contando con los que se consideran como los elementos más importantes a destacar de cada uno de las investigaciones finalmente elegidas; listado de nombres completos de todas las personas que han colaborado en el desarrollo del artículo, año de publicación, lugar en el que ha tenido lugar el estudio en cuestión, principales objetivos propuestos por los autores, los resultados obtenidos y, por último, las principales conclusiones obtenidas con el desarrollo de los trabajos.

Nº	Autores	Año	Lugar	Objetivos	Resultados	Conclusiones
1	Huimin Hu & Chunhong Li	2023	Bases de datos de SAT y Sonar.	Desarrollar un sistema de productos y servicios turísticos personalizados inteligente fundamentado en técnicas de Big Data y en la experiencia de los usuarios.	Análisis de cantidades masivas de datos a través del algoritmo de Árbol de Decisión. Revelación de preferencias, tendencias y comportamientos de los turistas.	Gran poder del Big Data y la IA para ofrecer y diseñar productos y servicios turísticos inteligentes enfocados en los usuarios. Utilización de información tanto de los usuarios como del entorno. Recomendación de uso de filtrado colaborativo mediante puntuación de diversos atributos.
2	Gabriel Marín Díaz, José Luis Galdón Salvador & José Javier Galán Hernández	2023	Varios turoperadores reparados por toda España	Abordar la validación del impacto real y aceptación de los desarrollos tecnológicos en la población desarrollando un modelo de recomendaciones personalizadas basado en el modelo de aceptación de tecnología de los individuos. Desarrollo de diferentes estrategias de recomendación basadas en el nivel de madurez digital.	Desarrollo de un sistema de evaluación del nivel de madurez digital propio de los turistas, combinando para ello el proceso de jerarquía analítica junto con un modelo lingüístico difuso. Personalización y optimización de experiencias turísticas en función de criterios como la edad o el nivel de madurez.	El uso de la tecnología en las Ciudades Inteligentes se encuentra limitado a determinados rangos de edad. Los turistas de menor edad recibieron unos servicios inteligentes más avanzados, mientras que a los de mayor edad se les ofrecían experiencias más sencillas y con mayor participación humana. Necesidad de colaboración entre sectores público y privado para la promoción de la digitalización y adopción de tecnologías Smart City.

3	Xiao Teng & Zhenjiang Shen	2020	Isla de Huangguan, China	Mejorar la forma en la que los servicios de visitas del área de estudio son gestionados.	Investigación acerca de cómo los grandes datos que representan actividades desarrolladas por los individuos se pueden llegar a coordinar en el desarrollo de un sistema de gestión de servicios inteligente a través de una base de datos integrada	Sugerencia de los sistemas de seguimiento de infraestructuras y de servicios inteligentes para el desarrollo de una gestión inteligente en la isla de Huangguan, China. La información que se pudo recopilar era insuficiente por dos motivos; debido a su relativamente pequeño tamaño y a los fines comerciales por los que era recogida por los distintos proveedores Necesidad de crear una base de datos integrada
4	Andrea Sabbioni, Tomás Villano & Antonio Corradi	2022	Bolonia, Italia	Crear una herramienta basada en la elaboración y personalización de datos y servicios con el objetivo de reorganizar la oferta turística.	Integración y facilitación de la combinación y organización de servicios e informaciones turísticas para autorizar el reaprovisionamiento de servicios nuevos, agregados o reelaborados. Contribución a la gestión y desarrollo del panorama turístico, poniendo como ejemplo la mejora producida en la consulta y recopilación de datos procedentes de escenarios complejos.	La herramienta tiene la capacidad de organizar servicios locales de acuerdo tanto con perfiles turísticos concretos como con las necesidades actuales con las que cuentan los individuos. El sistema se encuentra fundamentado en las interacciones de los usuarios con otros usuarios y en la captación de la información necesaria para la personalización de la experiencia turística. Para la creación de servicios turísticos cada vez más inteligentes y conectados es necesario que exista una colaboración entre los distintos actores implicados, así como hacer un uso adecuado del Big Data.

5	Suriya Priya R Asaithambi, Ramanathan Venkatraman & Sitalaskshmi Venkatraman	2023	Diversos países del continente asiático	Generar recomendaciones personalizadas centradas en las necesidades y preferencias de los individuos mediante el uso del Big Data aumentado acompañado de técnicas de filtrado colaborativo y crowdsourcing.	Creación de un modelo inclusivo único basado en la minería de texto y de datos de imágenes de destino, pronósticos meteorológicos, eventos recientes y reseñas de usuario mediante el uso de las redes sociales.	El modelo fue capaz de integrar sistemas de predicción de imágenes, climatología, reseñas y opiniones, redes sociales y ubicaciones vinculadas con los distintos estudiados, teniendo en cuenta las restricciones y preferencias de los usuarios. Mejora del rendimiento de recomendaciones en comparación con otros modelos similares.
6	Luz Santamaria-Granados, Juan Francisco Mendoza Moreno, Ángela Chantre-Astaiza, Mario Muñoz-Organero & Gustavo Ramírez-González	2021	España	Recomendar las experiencias turísticas más adecuadas a los estados afectivos de los individuos en base a las emociones detectadas.	Proponer una estructura para el desarrollo de un sistema de recomendación de experiencias turísticas en base a las emociones detectadas de los individuos a través de mediciones de frecuencias cardíacas obtenidas en aparatos de tipo wearable.	Desarrollo de un modelo de recomendación de experiencias turísticas basado en el reconocimiento de emociones, el etiquetado emocional de una serie temporal fisiológica, la creación de segmentos emocionales y la integración de conjuntos de datos de tipo emocional, un registro de emociones en base a la recopilación de datos procedente de los aparatos electrónicos ponibles de los individuos, así como de la aplicación móvil utilizada, y el registro de frecuencias cardíacas.

7	Somaieh Rokhsaritalemi, Abolghasem Sadeghi-Niaraki, Ho-San Kang, Jong-Won Lee & Soo-Mi Choi	2022	Gwangjin-gue (Seul) & Universidad de Sejong	Desarrollar un sistema de recomendación de hoteles ubicuo combinando la conciencia de contexto, la toma de decisiones multicriterio, un sistema de información geoespacial y la realidad aumentada.	Construcción del sistema adaptado a los contextos ambientales y los del propio usuario. Evidencia del hotel seleccionado a través de <i>Google Maps</i> , mostrando una información personalizada a la edad, posibles problemas de visión del individuo y hora del día de consulta. Evaluación exitosa por parte de los usuarios.	Gran aceptación del sistema por parte de los individuos. Posibilidad de desarrollo futuro con la consideración de una mayor cantidad de parámetros.
8	Sigeon Yang, Qinglong Li, Dongsoo Jand & Jaekyeong Kim	2024	Estados Unidos	Identificar las preferencias gastronómicas de los usuarios para generar una serie de recomendaciones personalizadas basadas en ellas.	Creación de un sistema de recomendación de restaurantes innovador que incorpora datos sobre las preferencias de los clientes en cuanto a la comida, el servicio, el precio, el ambiente y la ubicación.	Determinación de las preferencias latentes de los individuos en base a las puntuaciones de sentimientos concretas a cada aspecto. El sistema tiene en cuenta preferencias específicas, permitiendo una recomendación personalizada mejorada. Además, mejora el rendimiento. Posibilidad de implementación en otros sectores.

9	Federica Cena, Noemí Mauro & Amon Rapp	2023	Turín (Italia)	Desarrollar una aplicación móvil para personas con autismo aprovechando las peculiaridades sensoriales de los lugares para filtrar la información suministrada y sugerir ubicaciones en función de las necesidades de los individuos.	Significativa importancia de los turistas con autismo, a quienes les resulta difícil encontrarse cómodos en sitios no familiares y aversiones de tipo sensorial. Sistema de recomendación que tiene en cuenta preferencias de los usuarios y sus aversiones a particularidades sensoriales.	Gran importancia de la identificación de las particularidades sensoriales en la decisión de conocer nuevos lugares para personas con autismo. Al permitir que las personas con autismo proporcionen información, el sistema puede contribuir a la creación de una red de lugares que satisfagan las necesidades de toda la población, y motivando así el desarrollo de un turismo cada vez más inclusivo.
10	Xiaojing Lu & Jiabin Zhu	2024	China	Ofrecer la recomendación de utilización de un sistema de apoyo a la toma de decisiones difusas con el objetivo de diseñar experiencias turísticas personalizadas para personas de mayor edad adaptándose a los gustos y demandas de los individuos.	Desarrollo de un sistema de toma de decisiones preciso, que incrementa la satisfacción y visitas repetidas del turista, robusto, con una mejor conversión y cobertura y con una mejor precisión con respecto a la personalización.	Destaca el papel de los productos turísticos basados en sistemas de soporte de decisiones difuso en la mejora con respecto a la creación de experiencias personalizadas para viajeros de mediana y avanzada edad. Produce sugerencias confiables de una manera más efectiva, fomentando las visitas repetidas, la mejora de las campañas publicitarias y cumpliendo con los requisitos y exigencias de los individuos. Ayuda a una toma de decisiones más informada, a la optimización de la asignación de los recursos y a la eficiencia operativa.

11	Konstantinos Kotis, Asimina Dimara, Sotirios Angelis, Panagiotis Michailidis, Iakovos Michailidis, Christos-Nikolaos Anagnostopoulos, Stelios Krindis & Elias Kosmatopoulos	2022	Grecia	Desarrollar una aplicación que permita ofrecer rutas basadas en las preferencias de los usuarios y garantice un desarrollo sostenible, sea accesible, mejore la interacción con los destinos, mejore la calidad de las experiencias y garantice una buena calidad de vida de los residentes.	Descripción del trabajo previo a desarrollar la aplicación OptiTours, la cual mejoraría la experiencia de los visitantes en tiempo real a través de la recopilación y fusión de datos procedentes de diversas fuentes, tales como agencias gubernamentales, redes sociales o infraestructuras físicas.	Se ofrece un servicio de recomendaciones vinculado a la planificación de recorridos urbanos cómodos, ecológicos e inteligentes para los visitantes teniendo en cuenta elementos desconocidos para éstos, como el tráfico o el nivel de contaminación.
12	Gonzalo Cernuela García, Irene Luque Ruiz & Miguel Ángel Gómez-Nieto	2017	Córdoba, España	Presentación de ofertas turísticas adaptadas a las necesidades de los usuarios mediante el uso de la tecnología NFC.	Proyectar un sistema integrado que proporcione cualquier tipo de información y de servicios al usuario, al mismo tiempo que ofrece soluciones abiertas, interoperables, flexibles y personalizadas.	Para poder ofrecer una información y unos servicios totalmente personalizados, será necesario que la solución pueda ser adaptada o parametrizada en función de los deseos y necesidades de los mismos individuos. La propuesta presenta más ventajas que aquellas basadas en etiquetas de URL o en aplicaciones móviles de web, resultando independientes del contenido de la información ofrecida, la información recogida de las interacciones, de los servicios ofrecidos y del propio dispositivo móvil y el software empleado.

13	Alessandro Crivellari & Euro Beinart	2019	Austria	Identificar el país de procedencia de los turistas mediante el empleo de rastros de desplazamientos a gran escala de turistas internacionales de corta duración.	Presentación de la nacionalidad de los individuos como una problemática a tener en cuenta en el etiquetado de trayectorias vinculado al desarrollo de perfiles de usuarios en el turismo inteligente.	Conocer la nacionalidad de los individuos que visitan un país extranjero puede ayudar con el desarrollo de sistemas de recomendación personalizados, así como con modelos de predicción de trayectorias, permitiendo una mejor gestión de los recursos basados en el perfil de los usuarios.
14	Thomas Wozniak, Dorothea Schaffner, Katarina Stanoevska-Slabeva & Vera Lenz-Kesekamp	2018	Suiza	Estudiar el impacto de los factores psicológicos en la manera de actuar de los consumidores con respecto a los dispositivos móviles, así como la disposición a revelar información personal a cambio de recibir experiencias personalizadas y en cuanto al recorrido del individuo.	Identificación de cuatro actores psicológicos que afectan a dos tipos de comportamiento; a lo largo del recorrido del cliente y al nivel de disposición de proporcionar información personal a las organizaciones.	La autoeficacia, la innovación específica y la dependencia de los dispositivos inteligentes afectan de manera positiva al comportamiento del usuario. Las preocupaciones en cuanto a la privacidad de la información suministrada afectan de manera negativa a dicho comportamiento.

15	Aristea Kontogianni, Efthimios Alepis & Constantinos Parsakis	2022	Grecia	Estudiar el etiquetado de imágenes a través de modelos de filtrado de tipo colaborativo para la generación de personalizaciones en el ámbito del turismo inteligente fundamentado en el deep learning y las redes neuronales.	Exploración de cómo las redes neuronales profundas pueden ser utilizadas en el procesamiento de datos, imágenes y matrices de interacción usuario-elemento, así como en la transformación de datos en el contexto del turismo inteligente.	El sistema propuesto es mucho menos invasivo para los usuarios. Importancia de distribuir los prototipos de la aplicación para la recopilación de datos reales, debido a la limitación de la investigación provocada por la crisis del Covid-19.
----	---	------	--------	---	--	---

Tabla 1. Principales resultados de los artículos analizados. Fuente: elaboración propia

Como se puede visualizar en la *Figura 1*, los años en los que ha habido un mayor número de investigaciones han sido los años 2022 y 2023, con 4 de los artículos escogidos desarrollados en cada uno de estos años, seguidos del año 2024, con 3 de los artículos elegidos desarrollados en este año. En cambio, 2017, 2018, 2019, 2020 y 2021 son los años en los que ha habido un menor número de estudios publicados, teniendo un único artículo escogido para esta revisión en cada uno de estos años.

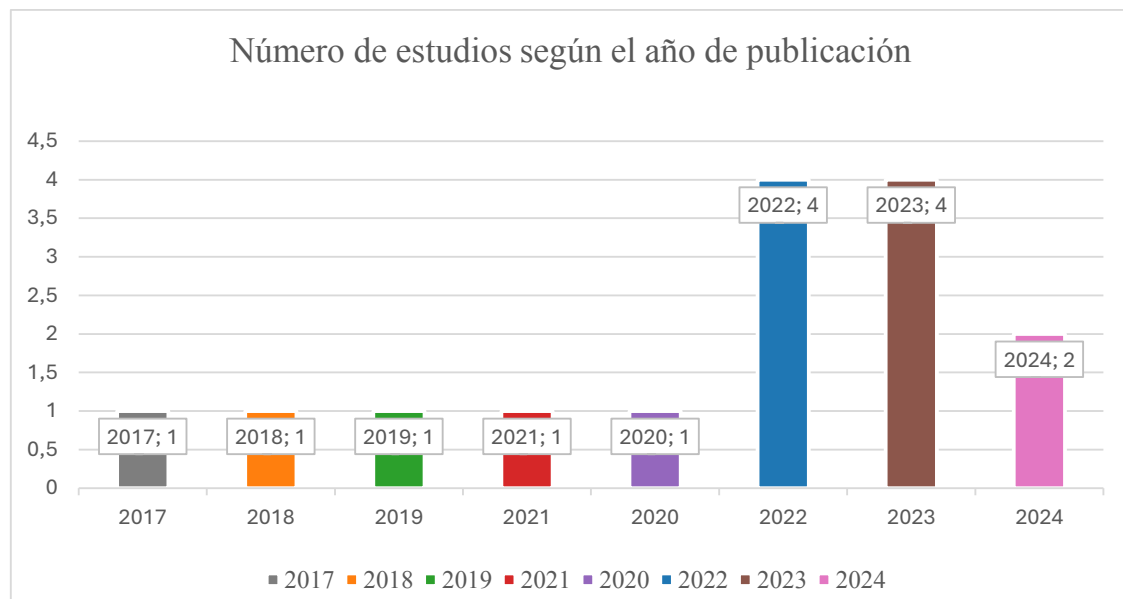


Figura 1. Número de estudios según el año de publicación. Fuente: elaboración propia

Con lo que respecta a los emplazamientos en los que han tenido lugar los estudios tenidos en cuenta, cabe destacar que la gran mayoría de ellos se concentraban en Europa y el continente asiático, destacando países como España, Grecia e Italia o China y Corea del Sur, respectivamente.

En función del objetivo o la temática que han seguido los artículos escogidos para el estudio en relación con la personalización de experiencias turísticas con el uso de inteligencia artificial, se pueden identificar las siguientes categorías (*Figura 2*): (1) sistemas de recomendación generales; (2) sistemas de recomendación específicos; (3) sistemas de recomendación accesibles; (4) desarrollo de aplicación móvil; (5) uso de la tecnología NFC; (6) determinación de la nacionalidad para el diseño de los perfiles de usuario; (7) impacto de los factores psicológicos en el comportamiento de los consumidores; (8) etiquetado de imágenes.

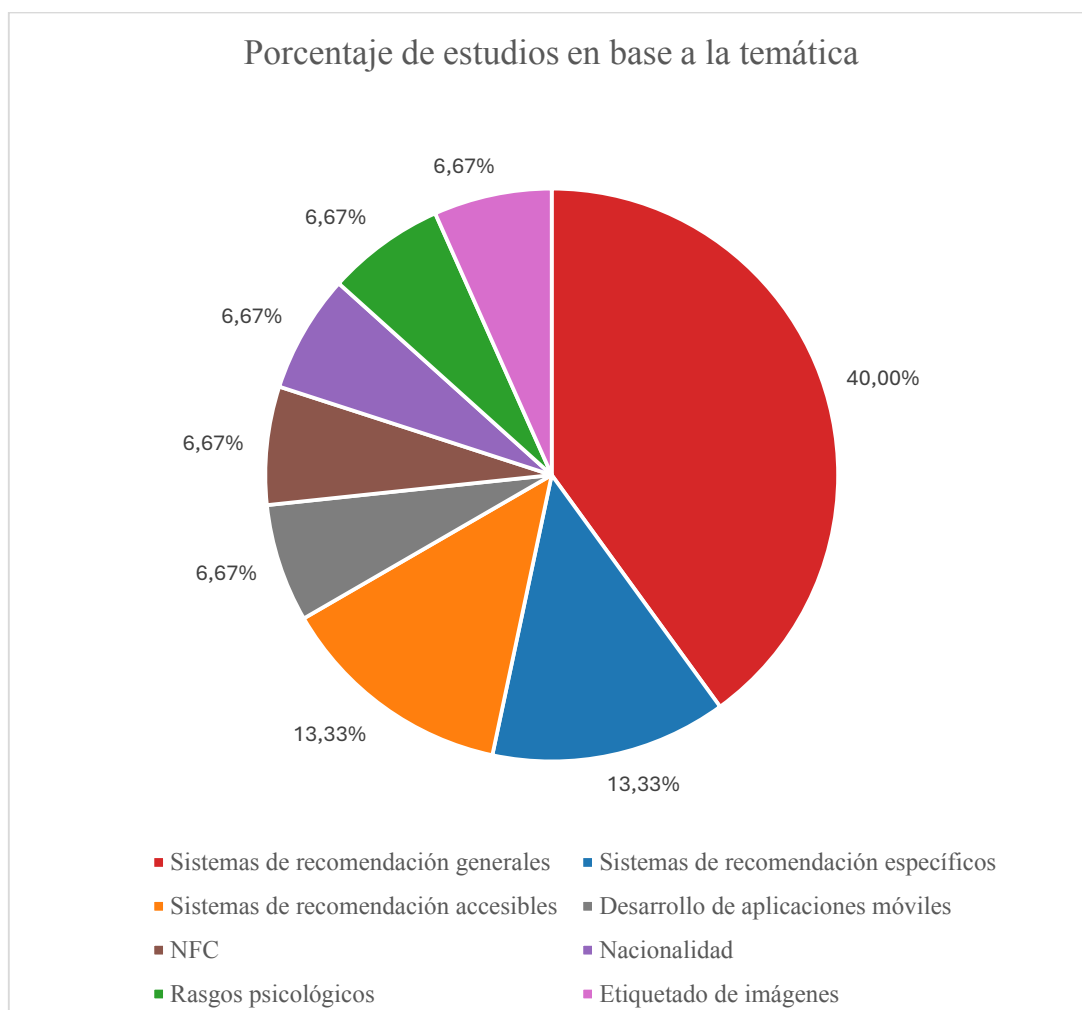


Figura 2. Porcentaje de estudios en base a la temática. Fuente: elaboración propia

Con lo que respecta a las investigaciones cuyo objetivo fue desarrollar *sistemas de recomendación generales*, es decir, sin seguir ninguna temática específica, caben destacar aquellas desarrollada por (Hu & Li, 2023), (Marín Díaz et al., 2023), (Teng & Shen, 2020), (Sabbioni et al., 2022), (Asaithambi et al., 2023) y (Santamaria-Granados et al., 2021).

Los autores (Hu & Li, 2023), con su artículo *Smart tourism products and services design based on user experience under the background of big data*, proponen un algoritmo de tipo Árbol de Decisión para productos y servicios turísticos inteligentes fundamentado en técnicas de Big Data y en las experiencias propias de los individuos. Las preferencias y necesidades de los usuarios son priorizadas en los componentes del sistema y el desarrollo de estrategias de diseño con el objetivo de generar experiencias personalizadas para los turistas.

El sistema emplea fuentes de datos como registros de viajes, perfiles de usuario, interacciones en redes sociales y datos contextuales, entre otros. También se tienen en cuenta otros factores exógenos como el tráfico, el clima o los eventos próximos, simplificando la toma de decisiones en tiempo real. El algoritmo evalúa las preferencias del usuario, el conocimiento previo y los datos de tipo contextual para facilitar sugerencias personalizadas en cuanto a visitas turísticas, alojamientos, actividades y opciones gastronómicas, entre otros. Una vez los datos han sido procesados, se procede a generar las recomendaciones de atracciones turísticas, alojamiento e instalaciones recreativas en función de la información obtenida de los usuarios. El hecho de que el modelo sea de tipo Árbol de Decisión mejora el rendimiento de la aplicación.

Dentro del sistema principal existen tres subsistemas; el orientado al visitante, encargado de dotar a los visitantes de experiencias personalizadas; el orientado a la gestión turística, responsable del estudio y análisis de recursos de tipo turístico y la construcción de una base de datos en base a características espaciales; y el orientado a servicios turísticos, centrado en proporcionar sugerencias, soporte y datos personalizados a los usuarios a través de sus dispositivos móviles.

El modelo se propone suministrar servicios turísticos personalizados tales como rutas de transporte, mapas interactivos, guías turísticos virtuales, consulta y reservas de hoteles o servicios de consulta diversificados en cuanto a la vestimenta, alimentación, transporte y alojamiento de los turistas. Todo ello a través de la comodidad de los dispositivos móviles de los turistas.

Los individuos cuentan con la capacidad de ajustar las recomendaciones que el sistema les ofrece a sus gustos, necesidades y situación económica, entre otros aspectos. Así, el seguimiento y evaluación continua, tanto del comportamiento de los usuarios como de los posibles comentarios que puedan hacer, hacen evolucionar al propio sistema permitiendo ofrecer mejores resultados en el futuro.

Uno de los puntos clave de la investigación ha resultado ser la evaluación de las atracciones turísticas por parte de los propios turistas. Esto se ha llevado a cabo segmentando cada atracción en pequeños atributos, con el objetivo de que los turistas evalúen cada uno de ellos para conocer realmente su nivel de satisfacción, evitando así la generalización de la nota en base a la mayoría de los atributos. Este proceso de

segmentación se ha llevado a cabo mediante el Árbol de Decisión, permitiendo fragmentar los datos en cada nodo mediante determinados criterios de división.

El resultado de la investigación se valora a través de pruebas de simulación mediante conjuntos de datos pertenecientes a Sonar y SAT. Ha demostrado ser más preciso, exacto, sensible y específico que otros estudios basados en técnicas de filtrado colaborativo tradicionales, además de ofrecer recomendaciones más precisas y relevantes. De este modo, en la *Ilustración 2* se muestran los aspectos positivos de la técnica de filtrado colaborativo empleada en comparación con algunas de estas técnicas tradicionales.

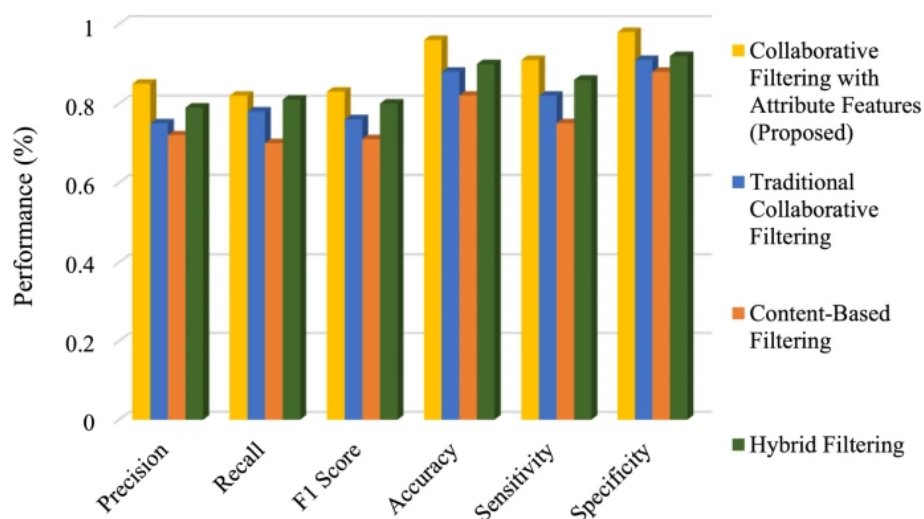


Ilustración 2. Comparativa de técnicas de filtrado colaborativo. Fuente: (Hu & Li, 2023)

El método facilita la recomendación de productos y servicios turísticos en 15 segundos, frente a los 26 segundos necesarios de media con los métodos tradicionales, mejorando de igual manera la eficacia de las recomendaciones inteligentes. Así pues, como posible trabajo futuro, se propone la utilización de datos sobre itinerarios de viaje, actividad en redes sociales, perfiles de usuarios y datos contextuales de hoteles, restaurantes y atracciones turísticas.

Por su parte, el estudio desarrollado por los autores (Marín Díaz et al., 2023), bajo el título *Smart Cities and Citizen Adoption: Exploring Tourist Digital Maturity for Personalizing Recommendations*, trata de abordar la validación del impacto y aceptación de los desarrollos tecnológicos en la población en general, desarrollando para ello un modelo de recomendaciones personalizadas basado en el modelo de

aceptación de la tecnología. Para ello se proponen como objetivo desarrollar un sistema de evaluación del nivel de madurez digital de la población, combinando de este modo un proceso de jerarquía analítica junto con un modelo lingüístico difuso.

El modelo desarrollado, cuya estructura puede ser visualizada en la *Ilustración 3*, está basado en criterios como la frecuencia de uso de los dispositivos móviles, competencia en el uso de la tecnología, uso de redes sociales y aplicaciones turísticas e intercambio de información, actitud en cuanto a la adopción de la tecnología, experiencia previa o la percepción de la facilidad de uso o utilidad.

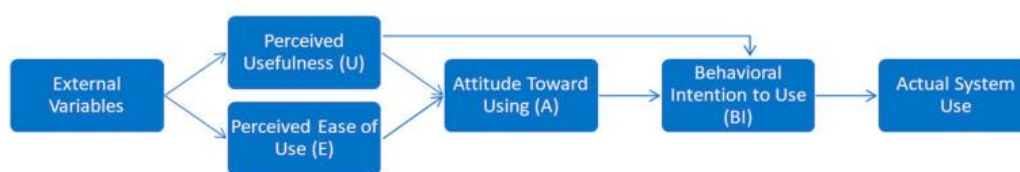


Ilustración 3. Modelo de adaptación a la tecnología. Fuente: (Marín Díaz et al., 2023)

Una vez los datos de los usuarios son recopilados, se propone identificar el perfil del turista para posteriormente generar Customer Journeys personalizados. El enfoque del proyecto permite el planteamiento de ponderaciones para cada una de las variables tomadas en cuenta, simplificando la personalización en el proceso de asignación, la mejora en la toma de decisiones y la incorporación de nuevos criterios. Así, los turistas fueron agrupados en función de características semejantes, con el objetivo de conocer sus niveles de madurez tecnológica, y por sus preferencias en cuanto a desarrollar experiencias turísticas personalizadas.

Se concluyó con que existía una clara correlación entre el nivel de madurez digital y determinados grupos de edad, lo que significaba que los rangos de menor edad contaban con una mayor alfabetización tecnológica y, por tanto, un mayor compromiso con el uso de las tecnologías inteligentes. Esto condujo a que las localizaciones pudieran optimizar y personalizar de mejor manera sus ofertas turísticas, ofreciendo servicios inteligentes más avanzados a los individuos de menor edad, proporcionando experiencias más sencillas de usar a los individuos de mayor edad. Así, se pudo clasificar a los turistas individualmente con el objetivo de desarrollar Customer Journeys ajustados a su historial tecnológico, su adaptabilidad y su capacidad de integración de los elementos tecnológicos.

Así, se elaboraron una serie de recomendaciones basadas en el nivel de madurez digital de los individuos junto con otros aspectos como la edad o el grado de adaptación a la tecnología. Para los turistas con un nivel moderado de madurez y una positiva capacidad de adaptación, se determinó que pudieran ser guiados mediante tecnología móvil como elemento clave en su viaje, proporcionándoles recomendaciones a través de un sistema de chatbot en base a su ubicación geográfica y preferencias, pudiéndose obtener a través de un sondeo previo. Para aquellos turistas que cuentan con un nivel bajo de madurez y una edad avanzada, 56 años o más, se recomendó el ofrecimiento de experiencias personalizadas basadas en la interacción humana, tomando en cuenta elementos como la planificación de actividades según sus preferencias o la geolocalización. Así también, se les ofrecerá la oportunidad de desarrollar actividades de manera grupal con otros individuos de características equiparables. De esta forma, pueden ser creados modelos de cuidado personalizado basados en la valoración de los turistas junto con otros elementos como uso de la tecnología, el desarrollo de recomendaciones o la influencia en redes sociales.

Con el estudio se reveló que el grado de madurez digital de la muestra estudiada resultaba ser de bajo a medio, lo que destacó la necesidad de crear programas de capacitación enfocados en la mejora de la utilidad proporcionada y la facilidad en cuanto al uso de las aplicaciones tecnológicas en el ámbito turístico. Así, cabe destacar la posibilidad de aplicación de dicho estudio a otros sectores como la industria, la sostenibilidad, las finanzas o el medio ambiente, a modo de trabajo futuro.

Se destaca la necesidad de instaurar una infraestructura tecnológica basada en el propio cliente, lo que supone poner en marcha soluciones digitales innovadoras como mapas interactivos, elementos de realidad virtual, realidad aumentada o aplicaciones móviles. Con ello se busca un intercambio de información en tiempo real, una comunicación más fluida y la puesta en marcha de servicios personalizados en base a los intereses, preferencias y competencias digitales de los turistas. Esto supone la necesidad de desarrollar un mecanismo de formación personalizado e integral que otorgue de los conocimientos y habilidades digitales necesarios, garantizando con ello la maximización de utilidad e inclusión del turismo inteligente. Así, resulta necesario un trabajo colaborativo entre los sectores público y privado que promueva la adopción de tecnologías vinculadas con las Ciudades Inteligentes y la promoción de la

digitalización, priorizando así el desarrollo de experiencias personalizadas, la propuesta de programas de capacitación o el aprovechamiento de las tecnologías.

Se destacan como trabajos futuros la investigación sobre la repercusión de la madurez digital en la mejora de la efectividad de las tecnologías, el diseño de experiencias digitales personalizadas, el análisis de los impactos en términos de largo plazo, el estudio de la privacidad y seguridad de la información suministrada por los usuarios, el análisis de la transferibilidad y escalabilidad del modelo o investigación del impacto del turismo inteligente en la competitividad de las localizaciones.

Bajo el título ***Design of a Smart Visiting Service Management System for Personal Information Collection in Order to Integrate Tourism Management into an Isolated Island***, los autores (Teng & Shen, 2020), desarrollaron un estudio el cual consistía en la investigación acerca de cómo los grandes datos que representan actividades desarrolladas por los turistas pueden llegar a coordinarse en el desarrollo de sistemas de gestión de servicios inteligentes a través de una base de datos integrada, con el objetivo de que dichos servicios puedan llegar a ser personalizados. Para ello, se considera el proyecto de desarrollo de la isla de Huangguan como ciudad inteligente.

La aplicación de las TICs en la gestión urbana da como resultado una mejora considerable de la calidad. Así, los servicios inteligentes que se proporcionan a los usuarios se encuentran basados en información personal, que resulta estar administrada por diversos proveedores de servicios personalizados. En este sentido, los autores destacan la importancia de proteger dicha información con estrictos mecanismos de seguridad.

La información recopilada para el estudio han resultado ser datos personales procedentes de actividades humanas y de seguimiento recogidos por una infraestructura inteligente. Ésta es revisada integralmente para establecer diferencias entre la información recopilada, bien sea información personal pública (nombre de usuario, identificaciones o fecha de cumpleaños), personal no pública (datos bancarios) e información no personal (provenientes de dispositivos externos como puertas automáticas o sensores de agua en los baños), y poder así analizar los posibles usos que se puedan hacer de esta información recogida. El sistema se compone a partir de dos bases de datos diferentes; una de ellas recopila información de tipo física, como datos ambientales o de infraestructura; la otra contiene información referente a las individuos,

incluyendo datos personales recopilados de servicios inteligentes como dispositivos móviles, sistemas de identificación personal, tarjetas de transporte o cámaras de monitoreo.

Con el objetivo de mejorar la forma en la que los servicios de visitas del área de estudio son gestionados, la aplicación de información personal resulta ser indispensable en el propio diseño del sistema. Primero, se contempla como un gran sistema dividido en dos de menor tamaño, el de servicios inteligentes y el de monitoreo de infraestructura. Seguidamente, se analizan los datos personales recopilados y se identifican las posibles vinculaciones que puedan existir entre las bases de datos de los diferentes proveedores. Así, al tener dos bases de datos y dos sistemas propuestos, cada base de datos irá vinculada directamente con uno de los sistemas. El sistema de servicio inteligente es utilizando junto con la base de datos que contiene la información humana, mientras que el sistema de monitoreo de infraestructura se usará junto con la base de datos que contiene información física.

Con lo que respecta al sistema de monitoreo de infraestructura desarrollado en la isla (*Ilustración 4*), se creó un centro de datos a través del cual se implantaron especificaciones unificadas y estándares en el intercambio de información, permitiendo que los datos pudieran ser compartidos sin ningún tipo de impedimento entre los diferentes subsistemas de la isla. Con lo que respecta al sistema de información personal y de servicio inteligente, los usuarios tuvieron que registrarse previamente para que pudieran hacer uso de los servicios inteligentes ofrecidos, gracias a lo cual se dispuso de información detallada de cada uno de los individuos, tales como su número de identificación, sexo, edad, número de teléfono o dirección, entre otros.

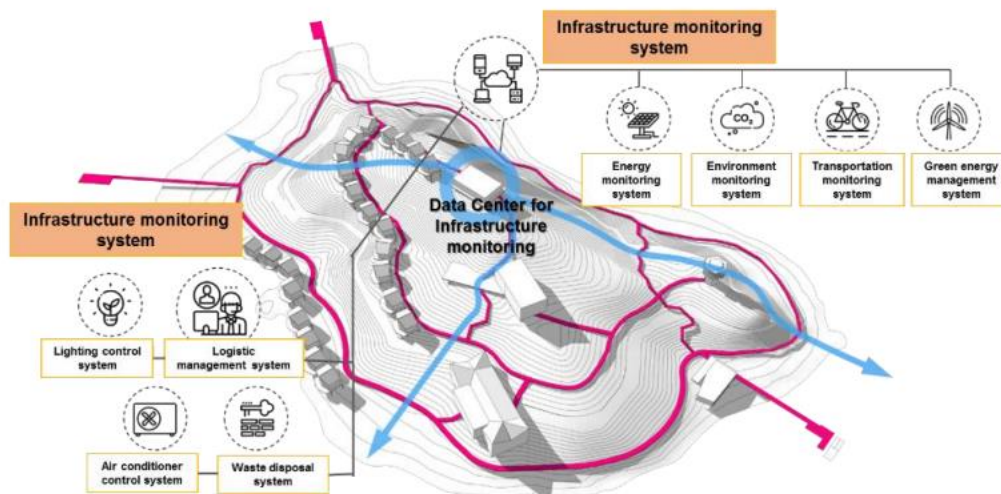


Ilustración 4. Sistemas de monitoreo de infraestructuras en la isla. Fuente: (Teng & Shen, 2020)

El sistema de gestión desarrollado en la investigación se encuentra basado en el motor de realidad virtual Unity3D, el que se pueda diseñar en profundidad el flujo completo de trabajo, desde la captación de la información hasta la visualización en realidad virtual del modelado en 3D.

En conclusión, los autores sugieren los sistemas de seguimiento de infraestructuras y de servicios inteligentes para el desarrollo de una gestión inteligente en la isla de Huangguan. Así bien, la información que se pudo recopilar era insuficiente por dos motivos; debido a su relativamente pequeño tamaño y a los fines comerciales por los que era recogida por los distintos proveedores. El hecho de que fuera proporcionada por distintos proveedores también complicaba que pudiera ser compartida entre estos, por lo que se destaca la necesidad de crear una base de datos integrada.

Los autores (Sabbioni et al., 2022) presentan APERTO5.0 a través de su artículo *An Architecture for Service Integration to Fully Support Novel Personalized Smart Tourism Offerings*, basado en el desarrollo de una arquitectura fundamentada en la elaboración y personalización de datos y servicios con el objetivo de reorganizar la oferta turística. Con ella se propone integrar y facilitar la combinación y organización de servicios e informaciones turísticas, para autorizar el reaprovisionamiento de servicios nuevos, agregados o reelaborados. De este modo la arquitectura se encuentra fundamentada en las interacciones de los usuarios y en la captación de la información necesaria para la personalización de la experiencia turística.

La herramienta tiene la capacidad de organizar servicios locales de acuerdo tanto con los perfiles turísticos concretos como con las necesidades actuales de los individuos. Tiene como finalidad la posibilidad de crear una plataforma de servicio e información turística presentando una visión unificada de los mismos, mientras que ofrece un punto de acceso único para la composición de instalaciones aumentadas y desarrolladas a terceros, para potenciar y fomentar el avance de ofertas turísticas positivas y sostenibles.

La herramienta sería implementada en la simulación de gestión del camino de peregrinación francígena, concretamente en la parte final, la cual transcurre por Italia. Con ello, se ha tratado de probar las posibles ocurrencias en cuanto a la solicitud de servicios típicamente experimentadas en situaciones reales vinculadas con el turismo. Así bien, el artículo compara los resultados obtenidos en la captación y solicitud de información, mostrando ser una herramienta válida para la distribución y pedida de información en diversas condiciones, así como con diferentes tipos de infraestructura y de redes.

La herramienta fue diseñada teniendo en cuenta a los proveedores de información, los servicios turísticos disponibles y las necesidades y solicitudes probables de los turistas. Con lo que respecta a los proveedores de información, se consideró a toda entidad suministradora de servicios y datos con posibilidad de ser atractivos, tanto del sector público como del privado, cualquier dato abierto o elementos de los que se pudiera recoger información, como sensores o dispositivos portátiles. Los clientes resultaron ser usuarios de la plataforma que tuvieran la capacidad de consumir datos y servicios. Así, los autores no sólo consideraron a la población en general, sino que también tuvieron en cuenta a gestores de los destinos, municipios, servicios pertenecientes a terceros y cualquier otro actor que estuviera presente y dispuesto a participar en el desarrollo de una oferta turística inteligente.

El desarrollo de APERTO5.0 se encuentra basado en tres capas; el plano de negocios, responsable de la interacción con los individuos; el plano de servicio, encargado de la gestión de los posibles servicios existentes; y el plano de datos, vinculado con la información procedente de los proveedores. Dentro del propio estudio, inicialmente fue desarrollado un prototipo de la herramienta (*Ilustración 5*) que permitió cooperar con el desarrollo de una plataforma vinculada con el turismo inteligente por medio de rutas turísticas, cuya finalidad era servir de apoyo al turista en todas las etapas de la experiencia, desde la planificación hasta el seguimiento y posterior evaluación. Este

primer prototipo se encontraba basado en 5 tecnologías fundamentales, Eclipse, Apache Kafka, OpenFaaS, Apache Spark y Elastic Stack.

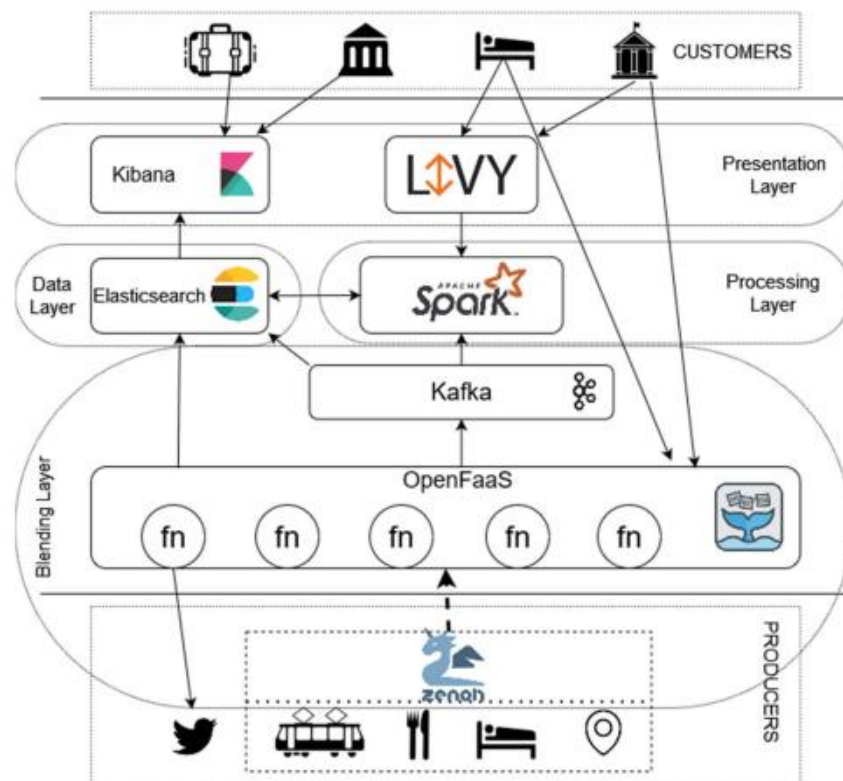


Ilustración 5. Primer prototipo de APERTO5.0. Fuente: (Sabbioni et al., 2022)

Como consecuencia a la enorme cantidad de datos a manejar, la consulta de información se llevó a cabo mediante complejas y distribuidas tipologías de fuentes, así como a través del procesamiento y posterior integración de casos que demostraran la capacidad de la plataforma para dichos procesos.

En conclusión, para la creación de servicios turísticos cada vez más inteligentes y conectados es necesario que exista una colaboración entre los distintos actores implicados, así como hacer un uso adecuado del Big Data. Se debe de tener en cuenta la fragmentación de los servicios y tecnologías aplicados. Ante esto, se presenta APERTO5.0 con el objetivo de abordar dicha división, pudiendo contribuir además a la gestión y desarrollo del panorama turístico, poniendo como ejemplo la mejora producida en la consulta y recopilación de datos procedentes de escenarios complejos. Con el objetivo de continuar con el desarrollo de técnicas novedosas en el sector turístico, los autores proponen un trabajo de investigación centrado en la optimización e

introducción de nuevas capacidades en la plataforma con la idea de obtener una integración más generalizada del modelo.

Los autores (Asaithambi et al., 2023), con su artículo *A Thematic Travel Recommendation System Using an Augmented Big Data Analytical Model*, presentan un modelo inclusivo único basado en la minería de texto y de datos de imágenes de destino, pronósticos meteorológicos, eventos recientes y reseñas de usuario mediante el uso de las redes sociales con el objetivo de generar recomendaciones personalizadas. Éstas se encontrarían centradas en las necesidades y preferencias de los individuos mediante el uso del Big Data aumentado acompañado de técnicas de filtrado colaborativo y crowdsourcing. Todo ello para servir como apoyo a la toma de decisiones de los usuarios.

Para ello, se desarrolla un sistema que resulta capaz de gestionar los datos de tipo dinámico (aquellos que comprenden diversos factores de rigor, frescura o escalabilidad) mientras que se adopta un modelo de procesamiento de tipo híbrido divisible en front-end, almacenamiento, transporte, modelo de capacitación en línea o fuera de línea y servicio. Así, el modelo consolida primeramente los datos heterogéneos procedentes de diversas fuentes, filtrando la información relevante y creando marcos de informaciones semiestructuradas. Seguidamente, la combinación de datos estructurados y no estructurados es procesada y modelada mediante técnicas de aprendizaje automático, tales como redes neuronales artificiales, minería de sentimientos o el pronóstico de series temporales. En la *Ilustración 6* se puede visualizar las diferentes etapas en las que se encuentra dividido este modelo.

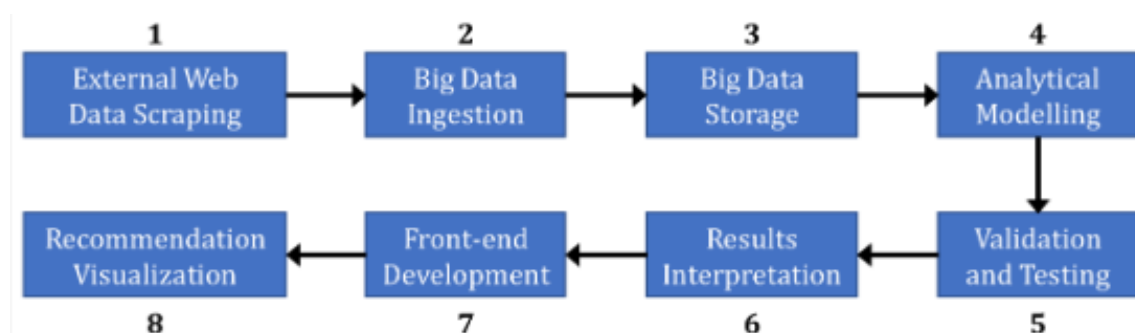


Ilustración 6. Etapas en las que se encuentra dividido el modelo. Fuente: (Asaithambi et al., 2023)

La personalización se hace a distintos niveles, pudiendo ser genérica, específica, transitoria o persistente. Para ello, se emplea una arquitectura de Big Data que cuenta

con la capacidad de almacenar, consolidar y determinar nuevas informaciones y tendencias partiendo de los datos vinculados con los destinos y los diferentes contextos de los individuos. Con ello se tienen en cuenta las experiencias previas, el estilo de vida, las actividades requeridas, las preferencias o las preocupaciones prácticas de los individuos.

Los atributos presentados para cada usuario consisten en actividades, ofertas, especificaciones geográficas o cualquier otra información relevante en la toma de decisión del usuario. Para llegar a ellos, los usuarios deben de mostrar primeramente sus requisitos y preferencias, los cuales se asignan posteriormente a los atributos predefinidos. Seguidamente, los elementos idóneos para cumplir con dichas necesidades son mostrados a los usuarios tras un exhaustivo proceso de selección. En la *Ilustración 7* se puede observar, de manera visual, una descripción general del prototipo desarrollado.

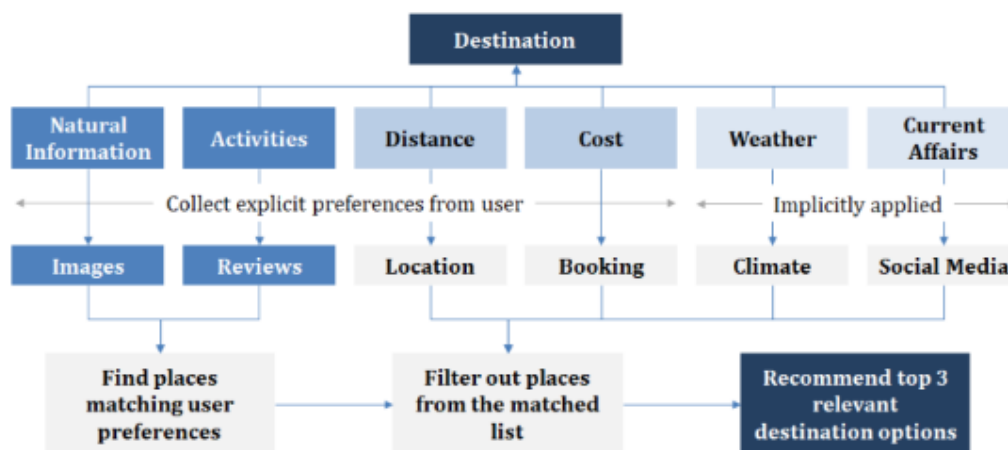


Ilustración 7. Descripción general del prototipo. Fuente: (Asaithambi et al., 2023)

Con el desarrollo del artículo se pretende abordar las distintas limitaciones a las que se enfrentan los servicios turísticos en línea para así mejorar los modelos de recomendación existentes que emplean la minería de texto para el desarrollo de planificaciones temáticas de viajes.

Este modelo presenta como ventaja las posibilidades de integración de grandes fuentes de datos en el futuro, motivando así la escalabilidad. Resulta tener una mayor precisión gracias al empleo de las preferencias de los usuarios, la clasificación de las opciones y de los destinos en base a las puntuaciones obtenidas del análisis de similitudes. De igual manera, el sistema destaca en términos de estabilidad y eficiencia, vinculada con el

cambio y aparición de los usuarios y destinos, así como con sus posibles transformaciones. El modelo fue capaz de integrar sistemas de predicción de imágenes, climatología, reseñas y opiniones, redes sociales y ubicaciones vinculadas con los distintos estudiados, teniendo en cuenta las restricciones y preferencias de los usuarios y mejorando el rendimiento de recomendaciones en comparación con otros modelos semejantes.

Con el objetivo de aprovechar el rendimiento del trabajo realizado, como medidas positivas se propuso añadir nuevas especificaciones o elementos en cada una de las categorías estudiadas, trabajar con un mayor volumen de datos, manejar un mayor nivel de información de tipo sensible, mejorar el enfoque de minería de texto utilizado a través de un análisis semántico de tipo explícito o la incorporación de contenido no estructurado como reseñas en diversas webs especializadas, vídeos de Youtube o una mayor cantidad de comentarios y reseñas de diversas fuentes.

Por último en relación a los sistemas de recomendación generales, y bajo el título ***Tourist Experiences Recommender System Based on Emotion Recognition with Wearable Data***, los autores (Santamaria-Granados et al., 2021) proponen una estructura para el desarrollo de un sistema de recomendación de experiencias turísticas en base a las emociones detectadas de los individuos a través de mediciones de frecuencias cardíacas obtenidas en aparatos de tipo wereable. Con ello se pretende llevar a cabo un proceso de recomendación con las experiencias turísticas más adecuadas a los estados afectivos de los individuos en base a las emociones detectadas.

El método empleado se encuentra dividido en tres etapas; la primera de ellas consistió en la medición de las frecuencias cardíacas y el etiquetado de emociones mediante aplicaciones móviles. Para ello se eligieron a 18 participantes, 9 hombres y 9 mujeres de entre 18 y 44 años, de los que se recogería información a través de aplicaciones instaladas en sus teléfonos móviles, vinculadas a pulseras inteligentes, durante un periodo total de 11 semanas.

En la segunda etapa del sistema (*Ilustración 8*) se llevó a cabo la detección de las emociones a través de algoritmos propios de aprendizaje profundo con el objetivo de evitar que el desequilibrio provocado por la presencia de distribuciones desiguales en la tipología de las emociones afectara a la eficiencia y rendimiento del modelo. Para ello se emplearon métodos de muestreo heurístico mediante el uso de redes neuronales

basadas en “las reglas del vecino más próximo” al espacio de características de cada una de las tipologías. Se concluyó con el desarrollo de un algoritmo que permitió determinar las emociones predominantes que definieran la frecuencia de la emoción sentida por el individuo; alegría, tristeza, enfado, vergüenza, tranquilidad o cansancio, entre otras. Por último, en la tercera de las etapas se diseñó y validó el sistema de recomendación.

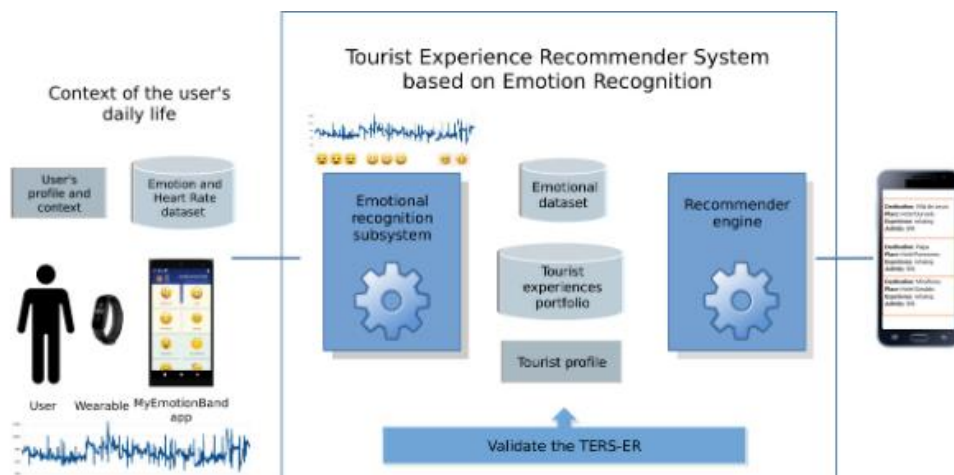


Ilustración 8. Resumen abstracto del sistema creado. Fuente: (Santamaria-Granados et al., 2021)

El sistema de recomendación utilizaría el perfil del usuario (preferencias turísticas y género), ubicación, datos emocionales y un listado de recomendaciones de experiencias como entrada para la presentación de las sugerencias de destinos. Así pues, la arquitectura del sistema estaría dividida en dos subsistemas; el primero de ellos estaría formado por el preprocesamiento, la recolección de datos, el análisis del algoritmo de segmentación emocional (creado para la detección de la duración de las emociones), el balanceo de la tipología de las emociones y la detección afectiva a través de modelos de redes neuronales. El segundo de los subsistemas sería implementado con el motor de recomendación junto con los componentes de gestión de conjuntos de datos, los cuales presentarían la recomendación en base a la ubicación, las preferencias y la emoción del usuario en el periodo justamente anterior a la realización de la visita turística. Como resultado se obtuvo un conjunto de datos de mediciones de frecuencia cardíaca etiquetadas con emociones. Para su interpretación se implementaron diversos algoritmos, tales como el modelo de redes neuronales convolucionales, las redes de memoria a largo plazo o el filtrado de tipo colaborativo.

Las principales aportaciones procedentes de esta investigación resultaron ser el desarrollo de un modelo de recomendación de experiencias turísticas basado en el

reconocimiento de emociones, la presentación de diversos algoritmos (que han permitido la sincronización del etiquetado emocional de una serie temporal fisiológica o la creación de segmentos emocionales, entre otros aspectos), y la creación de un conjunto de datos de tipo emocional, un registro de emociones en base a la recopilación de datos procedente de los aparatos electrónicos wearables de los individuos, así como de la aplicación móvil utilizada, y el registro de frecuencias cardíacas. Como continuación al desarrollo del trabajo podrían ser integrados conjuntos de datos fisiológicos que permitieran una mejor detección afectiva de los individuos, así como emplear datos sobre los entornos y rutas de viaje para la mejora de la satisfacción.

Los siguientes dos artículos resultan ser desarrollos de *sistemas de recomendación turísticos específicos*, es decir, destinadas a un nicho concreto; el primero de ellos estaría vinculado con la recomendación de alojamientos hoteleros, mientras que el segundo trata de ofrecer recomendaciones en el ámbito de la restauración.

(Rokhsaritalemi et al., 2022), bajo el título ***Ubiquitous Tourist System Based on Multicriteria Decision Making and Augmented Reality***, proponen desarrollar un sistema turístico ubicuo basado en la conciencia del contexto, la toma de decisiones multicriterio y la realidad aumentada, empleando para ello un sistema de información geoespacial con el objetivo de ofrecer un sistema de recomendaciones de alojamientos hoteleros.

Dicho sistema se encuentra operando en dos etapas. En la primera de ellas se comporta como un sistema de recomendación para la selección de los hoteles más adecuados en función de las preferencias del cliente, basándose en criterios como la distancia a los medios de transporte o los restaurantes y monumentos más cercanos. Estas preferencias ya habrán sido recogidas y almacenadas previamente en la base de datos correspondiente, y dando lugar al contexto del individuo. La posición en la que se encuentran los usuarios se determina en función de dicho contexto, procedente de datos recogidos por los dispositivos móviles de los usuarios gracias a redes inalámbricas, torres de telecomunicaciones y sistemas de GPS. De esta manera, se podrá mostrar la ubicación de los hoteles seleccionados a través de un sistema de filtrado espacial, los cuales serán mostrados a través de la aplicación *Google Maps*. Para poder seleccionar finalmente los hoteles más adecuados, se deberá crear primeramente una lista de candidatos a través del sistema de filtrado espacial, la cual también estima las distancias entre los usuarios y dichos hoteles. Posteriormente, se aplicarían unos parámetros

necesarios para la selección final de los hoteles, realizada a través del sistema de toma de decisiones multicriterio. Dichos parámetros son elegidos en base a los datos del propio usuario y de su entorno. Por ejemplo, se puede seleccionar el hotel más adecuado en función de la localización en la que se encuentre y en sus propias preferencias de selección, como el tipo de transporte preferido más cercano al hotel. En el apartado de recomendación de hoteles, el contexto procede a almacenar tanto la posición como las preferencias de los usuarios. Los datos geoespaciales del contexto ambiental incorporan información espacial, como la ubicación de los hoteles, e información no espacial, como el coste de la habitación o el número de estrellas con las que cuente.

Cuando el número de hoteles candidatos es grande, los autores desarrollaron un método modificado para usar en estas situaciones. Éste se basa en una combinación de agrupación de tipo jerárquica. Esto quiere decir que los hoteles son agrupados jerárquicamente en diferentes conjuntos en base a unas características previamente definidas. Una vez realizado esto, se lleva a cabo un proceso para elegir los más adecuados dentro de cada grupo.

En la segunda etapa, se incrementa la información de los elementos mediante la aplicación de la realidad virtual. Para ello, se abarca la configuración con relación al tamaño del texto, el nivel de detalle y el propio desarrollo del modelo de visualización. Así, este proceso se encuentra dividido en tres subetapas; la primera de ellas, la preparación del contexto que representa al individuo, así como de los datos ambientales, donde se realiza la configuración del tamaño del texto en base a las reglas definidas en el propio contexto; en la segunda de ellas se lleva a cabo la configuración del nivel de detalle en base a la función difusa, la distancia o las preferencias del individuo; en la tercera y última de las etapas se desarrolla el modelo de visualización, empleando el nivel de detalle y el tamaño del texto configurado en las etapas anteriores, y utilizados para aumentar la información sobre el elemento visitado a través de la realidad virtual. En la *Ilustración 9* se puede visualizar una representación de las diferentes procesos por lo que se pasa para el desarrollo de dicho modelo de recomendación.

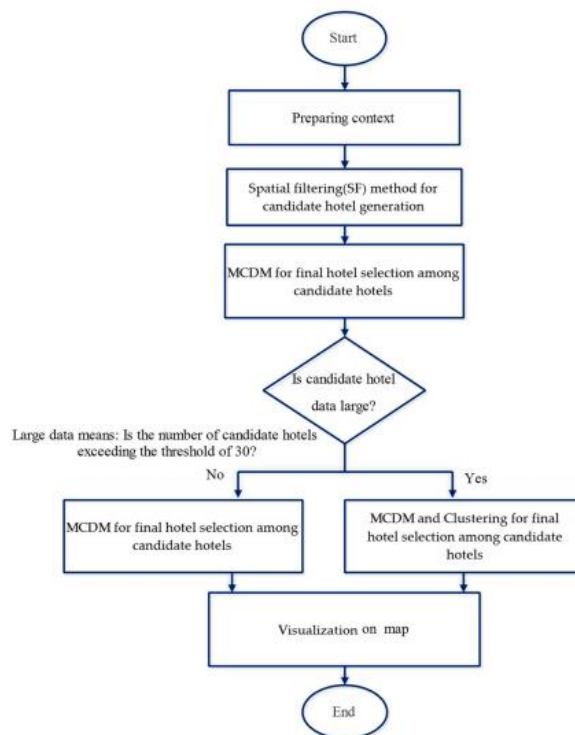


Ilustración 9. Modelo de recomendación de hoteles. Fuente: (Rokhsaritalemi et al., 2022)

El desarrollo de la investigación se llevó a cabo a través de *Android Studio* mediante el lenguaje de programación *Java*. En él, se implementaron otras interfaces de programación como la API de *Google* para obtener las localizaciones fusionadas de los individuos, *SpatiaLite* para el desarrollo de las funciones de transformación y distancia o *Google Maps* para la presentación de los resultados a los usuarios. Dicho sistema fue propuesto en tres fases; prueba del servicio de recomendación, prueba del servicio de visualización a través de la realidad virtual y retroalimentación desde la perspectiva de los usuarios.

En definitiva, resulta ser un sistema ubicuo personalizable en función del contexto ambiental y del propio usuario. Con él, se realizaría una búsqueda exhaustiva sobre el alojamiento hotelero más adecuado teniendo en cuenta los datos disponibles, para posteriormente ofrecérselo al individuo mediante la aplicación *Google Maps* con el objetivo de facilitar el desplazamiento hasta el alojamiento. Así, se tienen en cuenta factores como la edad, posibles problemas de visión y hora del día para la adaptación del texto mostrado.

El sistema resultó ser muy positivo entre los usuarios, quienes le otorgaron una puntuación de media global de 4,112 sobre 5. Aun así, existen numerosas posibilidades

de desarrollo futuro con la consideración de otros parámetros como eventos temporales o niveles de contaminación, entre muchos otros.

Por otro lado, los autores (S. Yang et al., 2024), con el artículo *Deep learning mechanism and big data in hospitality and tourism: Developing personalized restaurant recommendation model to customer decision-making*, trataron de proponer un nuevo sistema de recomendación personalizado empleando la técnica de análisis de sentimientos basada en aspectos para filtrar las preferencias de los clientes y realizar así una posterior recomendación de restaurantes adaptada a las necesidades y circunstancias de los individuos.

Este sistema de recomendación combina el análisis de sentimientos basado en aspectos con el modelo de factorización matricial con el objetivo de procesar e integrar las calificaciones de los restaurantes y las reseñas de los clientes. El principal objetivo es, por tanto, identificar las preferencias gastronómicas de los usuarios para generar una serie de recomendaciones personalizadas basadas en ellas, aplicando para ello técnicas de aprendizaje profundo, las cuales permitieron mejorar la precisión y eficacia del proceso.

Para la recopilación de información se utilizó un conjunto de datos abiertos disponible en la plataforma *Yelp*, en la que los usuarios comparten sus opiniones y experiencias en restaurantes y otros negocios (Tabla 2). Los datos empleados correspondían a opiniones de clientes en restaurantes de cinco regiones de Estados Unidos (Pensilvania, Florida, Luisiana, Indiana y Misuri). Posteriormente, los datos fueron filtrados y codificados para cada cliente, restaurante y opinión.

Estado	Número de opiniones	Número de clientes	Número de restaurantes
Pensilvania	1.041.540	65.347	33.625
Florida	704.436	46.914	25.952
Luisiana	394.164	31.536	9.802
Indiana	323.141	17.772	11.086
Misuri	304.519	19.197	10.739

Tabla 2. Número de opiniones, clientes y restaurantes en cada Estado. Fuente: (S. Yang et al., 2024)

Con lo que respecta al desarrollo del modelo propuesto, en un primer momento fueron analizadas de manera detallada las puntuaciones de sentimiento para cinco de los

aspectos más importantes con lo que respecta a los restaurantes, siendo estos la comida, el servicio, el precio, el ambiente y la ubicación. Posteriormente, las puntuaciones de sentimiento concretas a cada aspecto fueron aplicadas a un modelo de predicción de aprendizaje profundo que permitiese conocer las interacciones entre restaurante y cliente de una manera más profunda. De este modo, y con el objetivo de mejorar la precisión predictiva de los gustos e intereses de los clientes, se combinaron los datos cuantitativos de interacciones junto con las puntuaciones de sentimientos cualitativas.

Con el modelo se pudo recopilar tres puntuaciones de sentimiento para cada uno de los aspectos estudiados: negativo, positivo y neutral. Con ello, se pudieron determinar las preferencias latentes de los individuos en base a las puntuaciones de sentimientos concretas a cada uno de los aspectos. En comparación con otros modelos de recomendación creados anteriormente, el creado por los autores demostró una mayor predicción con un rendimiento mejorado. Los resultados obtenidos mostraron la capacidad del modelo para capturar de manera efectiva las preferencias detalladas de los usuarios, permitiendo desarrollar recomendaciones altamente personalizadas.

Los problemas surgidos por la falta de reflejo en las preferencias específicas y la escasez de datos fueron solucionados gracias a este modelo, demostrando que la mejora de la información se traduce en la mejora en el rendimiento. Además, gracias al desarrollo de diversos experimentos se pudo conocer la posibilidad de ajuste de diversos parámetros que permitieron una optimización del modelo.

El estudio contribuye con un método innovador en el ámbito de la recomendación de restaurantes incorporando nuevos datos sobre las preferencias de los clientes que previamente habían sido pasados por alto, lo que permitía obtener sugerencias más eficientes y refinadas. Así bien, este modelo podría ser implementado en otras secciones dentro del sector de la hospitalidad.

La arquitectura del modelo permite integrar de manera efectiva las interacciones entre cliente y restaurante, teniendo en cuenta preferencias específicas que permitan la elaboración de recomendaciones personalizadas mejoradas. Con el análisis comparativo se confirma la mejora del rendimiento gracias a la incorporación de información específica con respecto a los sentimientos descritos, siendo necesaria la consideración de varios de los aspectos referentes a los sentimientos generales con respecto a los

sentimientos procedentes de las reseñas de los usuarios, lo que podría significar una clara mejora en cuanto a la precisión de dichas recomendaciones.

La siguiente categoría de estudios analizados corresponde con aquellos que tratan de crear un *sistema de recomendación accesibles*; el primero de ellos fue creado para la personalización y adaptación a las necesidades de las personas con autismo, mientras que el segundo de ellos trata de adaptar las experiencias turísticas a las necesidades de personas de mediana edad y mayores.

En primer lugar, con el desarrollo del artículo *How do sensory features of places impact on spatial exploration of people with autism? A user study*, los autores (Cena et al., 2023) presentan PIUMA, una aplicación móvil creada para personas con autismo y sus acompañantes, aprovechando las peculiaridades sensoriales de los emplazamientos para filtrar la información suministrada y sugerir ubicaciones en función de las necesidades particulares de los individuos.

La aplicación, cuya interfaz puede ser visualizada en la *Ilustración 10*, también se encuentra diseñada para que pueda ser utilizada por amigos, familiares y acompañantes de las personas con autismo, para que así puedan ser colaboradores directos en la mejora de la experiencia. Permite a los individuos conocer las características sensoriales (olor, ruido, aglomeración o brillo, por ejemplo) de un determinado lugar sin necesidad de visitarlo anteriormente, para encontrar así puntos de interés que se puedan asemejar con sus preferencias y tengan en cuenta, de igual modo, sus aversiones sensoriales. Para ello, la herramienta disponía de apartados como navegación por el mapa, filtrado o recomendaciones, donde se mostraban sugerencias personalizadas para cada usuario. Las características sensoriales eran recopiladas mediante el método crowdmapping, a través del cual los usuarios podían proporcionar información sobre los lugares visitados, dando a conocer peculiaridades sensoriales no expuestas públicamente.

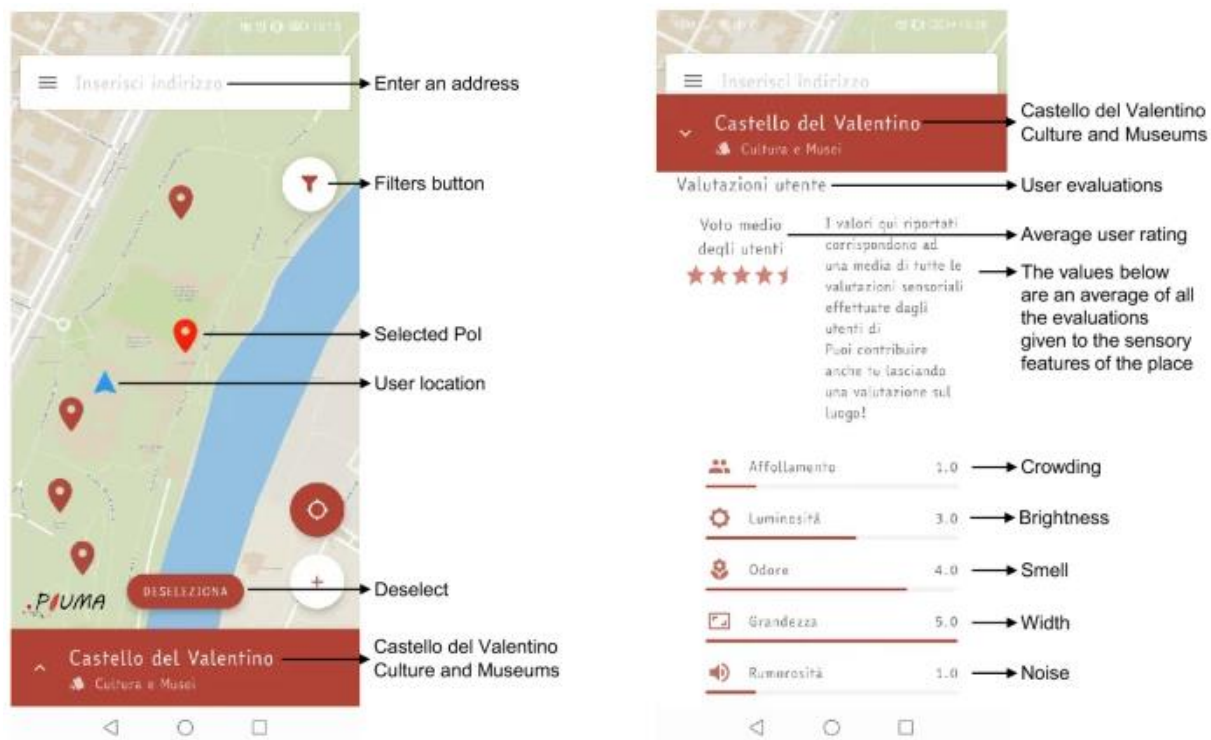


Ilustración 10. Interfaz de usuario de la aplicación. Fuente: (Cena et al., 2023)

Los resultados fueron obtenidos del proceso de evaluación que los usuarios realizaban de la propia aplicación en el Centro de Autismo de Adultos de Turín (Italia), quedando dividido en tres fases; la primera de ellas resultó ser un experimento de tarea en el que 23 individuos llevaron a cabo dos tareas primordiales dentro de la aplicación, la calificación de lugares recomendados teniendo en cuenta únicamente la ubicación y la calificación promedio de los emplazamientos, y posteriormente la calificación de los mismos lugares pero teniendo en cuenta las características sensoriales; la segunda de ellas consistió en desarrollar un ensayo de campo en el que 15 usuarios pudieron utilizar libremente la aplicación por una duración de seis semanas al mismo tiempo que se registraban sus movimientos en la misma; la última consistió en desarrollar un cuestionario a 17 de los usuarios que habían participado en las fases anteriores.

Con ello se descubrió la importancia que tiene la identificación de las particularidades sensoriales en la decisión de conocer nuevos lugares por parte de personas con autismo, confirmando el apoyo útil que resultan ser las nuevas tecnologías en la realización de actividades turísticas para este segmento de la población. Así, se pudo conocer que la información sensorial tiene un cierto impacto en la toma de decisión de los usuarios ante la exploración de determinados lugares, puesto que en el experimento algunos

usuarios modificaron la puntuación otorgada a ciertos emplazamientos a consecuencia de conocer previamente sus índices en alguno de las particularidades sensoriales, como por ejemplo si éstos resultaban ser muy ruidosos o si en ellos se concentraba un gran número de personas o no.

Así bien, se destacaron varios problemas de usabilidad con respecto a la aplicación. La gran mayoría de los usuarios estudiados consideraron útil la aplicación, destacando que sería posible que fueran a hacer uso de ella en el futuro. Al ser una aplicación novedosa, y pudiendo ser considerada como un prototipo, contaba con errores como la dificultad para agregar nuevos lugares a la lista o la calificación algunos elementos, así como cierta lentitud en el uso y carga de la aplicación.

Con el estudio se pudo confirmar que el sistema pudo adaptarse a las necesidades de las personas con autismo, mostrándoles las condiciones en las que se encuentran los distintos emplazamientos sin necesidad de acudir presencialmente a ellos. Esto se traduce en una motivación para los turistas que cuentan con este tipo de trastorno, al ser consciente de que existen lugares aptos para sus exigencias y necesidades. Así bien, los autores destacan las posibilidades de aplicación del sistema para personas con diferentes necesidades especiales, como en el ejemplo de personas con discapacidades físicas con el desarrollo de recomendaciones que tengan en cuenta las barreras arquitectónicas, a modo de ejemplo.

En segundo lugar, en la investigación llevada a cabo por los autores (Lu & Zhu, 2024), la cual lleva el título ***Design and Development of Middle-Aged and Elderly Tourism Products Based on Fuzzy Decision Support System***, se presenta un sistema de soporte de decisiones de tipo difuso para la personalización de experiencias de viaje en personas mayores basado en sus requisitos e intereses únicos. Para ello, proponen como objetivo la reducción de los patrones complejos dentro del negocio turístico para promover un turismo más atractivo y accesible a todas las edades.

El enfoque de la investigación tiene en consideración información con respecto a las preocupaciones de los individuos sobre accesibilidad, sensibilidad cultural, datos demográficos o preferencias de viaje para la creación de experiencias turísticas inmersivas y acogedoras para los turistas de mayor edad. El marco en el que se encuentra la investigación pretende mejorar la eficacia de los sistemas de apoyo a la toma de decisiones, la satisfacción de los turistas y la accesibilidad en el desarrollo de

productos turísticos. De manera detallada, el estudio presenta la contextualización de los sistemas de soporte de decisiones de tipo difuso, la aplicación del propio modelo y la evaluación de la eficacia con el objetivo de mejorar la satisfacción del cliente, la propia experiencia, la accesibilidad, el retorno de la inversión, la competitividad del mercado o los efectos sociales y ambientales.

Con el objetivo de conocer las acciones, preferencias y expectativas del grupo objetivo, se emplea una combinación de técnicas de recopilación de datos elegidos por su gran capacidad para la captura de los diferentes puntos de vista y experiencias matizadas de los usuarios. Para ello se llevan a cabo entrevistas, cuestionarios y debates en grupos de discusión donde los viajeros hablan sobre los servicios utilizados, lugares favoritos para viajar o sus principales impresiones sobre el panorama turístico. Otros datos también son utilizados y recopilados a través de diversas fuentes secundarias como documentos, fuentes de internet o artículos publicados.

Las técnicas basadas en la lógica difusa utilizadas permiten la transformación de las funciones de pertenencia de cada variable de entrada para proporcionar una posterior recomendación turística personalizada. Estas técnicas permiten encontrar patrones, correlaciones y conocimientos no visibles a simple vista en el conjunto de datos obtenido. Con lo que respecta al desarrollo del sistema (*Ilustración 11*), uno de los puntos clave resulta ser la elaboración de los perfiles de usuario, teniendo como objetivo la mejora de la relevancia y la personalización de las sugerencias de una manera más detallada. Para ello, se tienen en cuenta datos sobre preferencias, demografía, hábitos de viaje o necesidades especiales, entre otros. Con esta información, el sistema tiene la capacidad de separar a los individuos en grupos en base a estas características. Así bien, el sistema recoge dicha información a través de herramientas de análisis de datos en opiniones en redes sociales, reseñas en línea o en hábitos de viaje anteriores, permitiendo así una mejor proyección de sugerencias gracias al análisis cuantitativo de los datos.

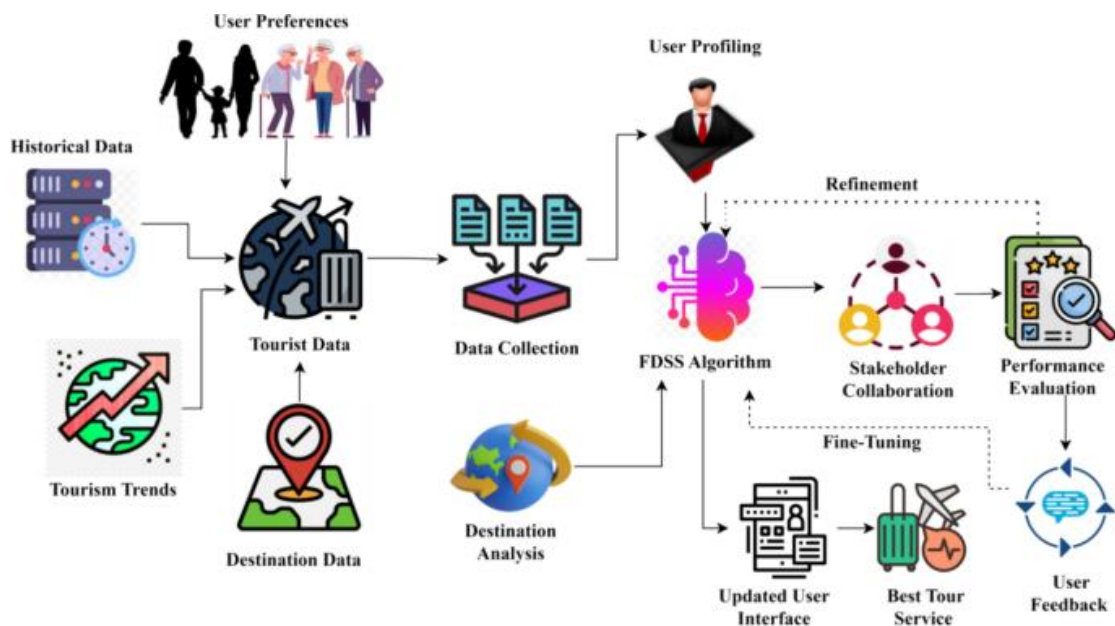


Ilustración 11. Estructura del sistema de soporte de decisiones difusas. Fuente: (Lu & Zhu, 2024)

Otro de los puntos clave en el desarrollo del sistema es el diseño y posterior implementación de los algoritmos, basados en los principios propios de la lógica difusa. Esto permite diferenciar los diferentes niveles de interés que existen entre los turistas de mediana edad y los turistas de mayor edad y ofrecer sugerencias más personalizadas en base a dicho conocimiento. El sistema se encuentra cimentado en sistemas de inferencia difusa, los cuales otorgan formas sistemáticas de incorporar la experiencia humana en los modelos informáticos. Con este modelo, los datos de entrada son procesados, las reglas difusas evaluadas, los resultados agregados y los valores de salida precisos generados, formando la recomendación personalizada para el turista. De igual manera, la lógica difusa permite medir el grado de pertenencia o integridad asociado con las variables lingüísticas, permitiendo comprender de mejor manera el lenguaje.

Debido a la edad del grupo objetivo se propuso una interfaz intuitiva y fácil de usar gracias a las interacciones fluidas y a las formas sencillas de navegación, lo que favorece la accesibilidad e inclusión. El modelo cuenta con un sistema de retroalimentación que hace posible la creación de actualizaciones y modificaciones iterativas. Dicho sistema se mantiene gracias a la participación de los usuarios, quienes aportan recomendaciones, sentimientos y pensamientos idóneos para que posteriormente confíen, se involucren y desarrollen un cierto sentido de propiedad al participar de manera activa en el proceso.

En su tarea de investigación, los autores llevaron a cabo un análisis experimental para evaluar la exactitud de la personalización, flexibilidad, satisfacción, adaptabilidad, recuperación, participación, tasa de conversión y cobertura del sistema creado. En la investigación se incluyeron datos de los individuos como ubicación, fechas, duración, demografía de los individuos, coste del alojamiento o transporte, entre otros. Otro de los aspectos clave fue el análisis de la satisfacción de los usuarios

Llevando a cabo una comparación del modelo creado con otros similares, se pudo conocer que éste destaca por encima de otros por diversos motivos. En primer lugar, incorpora una mayor cantidad de datos relativos a los usuarios, permitiendo realizar una toma de decisiones con un mayor nivel de conocimiento. Por otro lado, resulta ser más exacto para con la personalización y adaptación de las experiencias de los usuarios. Así bien, también ocasiona mayores niveles de satisfacción en los usuarios, cumpliendo con sus expectativas, necesidades y preferencias. De este modo, el sistema destaca en términos de robustez, gracias a su diseño algorítmico avanzado y su aplicación de principios de lógica difusa. De igual modo, resulta tener una tasa de lealtad y compromiso de los visitantes más elevada que otros sistemas, motivando la aparición de visitantes recurrentes. Las tasas de conversión resultan ser superiores a las de los otros modelos, demostrando la eficacia para con la optimización de técnicas de marketing. De esta manera, demuestra tener una mayor cobertura que los estudios comparados gracias a su diseño algorítmico, puesto que permite un mejor filtrado de los conjuntos de datos. En consecuencia, esto provoca una alta tasa de adaptabilidad ante los posibles cambios que se produzcan.

El siguiente de los artículos se encuentra dentro de la categoría de *desarrollo de aplicaciones móviles* para la personalización de las experiencias turísticas. Escrito por (Kotis et al., 2023) bajo el título ***Towards Optimal Planning for Green, Smart and Semantically Enriched Cultural Tours***, detalla el trabajo previo al diseño de una solución turística inteligente adecuada a un sistema de optimización multiobjetivo, resultando ser el desarrollo de una aplicación para dispositivos móviles. Ésta se encuentra fundamentada en diversos factores, tales como las preferencias y limitaciones de los turistas, el tráfico, el nivel de accesibilidad del destino o las condiciones meteorológicas, entre otros aspectos.

Al ofrecer experiencias de visita aceptables, fáciles de seguir, cómodas y ecológicas mediante la optimización de recorridos culturales, *OptiTours*, la solución propuesta por

los autores, pretende llegar a ser un actor líder en la transformación y desarrollo de la industria turística. Además, tiene como objetivo incentivar la aceptación de los viajes mientras que mejora la impresión en términos generales de la Ciudad Inteligente en la que tiene lugar la implementación.

Con lo que respecta a las principales funcionalidades de la aplicación, cabe destacar el modelado semántico de la información procedente de los viajes, la recogida e integración de los datos recogidos, la conversión y el manejo de trayectorias semánticas como grafos de conocimiento para su posterior visualización y análisis, el desarrollo de una representación del lenguaje basado en elementos lógicos, el modelado de la simulación de movilidad, la planificación multidimensional, la gestión activa de los perfiles de los usuarios y la clasificación y recomendación basada en la misma tecnología de trayectorias semánticas en base a grafos de conocimiento. Para ello, se explorarían diversas tecnologías en materia de gestión de las diferentes trayectorias semánticas y de optimización de las técnicas de planificación de rutas, permitiendo a los turistas el poder descubrir recorridos inteligentes, óptimos, cómodos y ecológicos, ofreciendo para ello rutas personalizadas, así como otras alternativas a éstas.

Con lo que corresponde al diseño arquitectónico de la propuesta, las opciones de implementación y su plan de evacuación, la aplicación se centra en el análisis e interpretación de mapas de ciudades mejorados en representaciones fundamentadas en la lógica que permitan la creación de gráficos de recorridos y la aplicación de los algoritmos de búsqueda adecuados.

El enfoque con el que sería desarrollada la herramienta fue diseñado para satisfacer con una serie de requisitos clave relacionados con el turismo inteligente y ecológico. En primer lugar, la transformación del turismo tradicional hacia un turismo inteligente, confortable y ecológico mediante una tecnología integrada que estuviera centrada en los usuarios con tecnologías de vanguardia. Por ello, OptiTours optaría por el ofrecimiento de una oferta turística que satisfaga las necesidades y requisitos de los turistas sugiriendo una serie de rutas óptimas en función tanto de las condiciones contextuales como de las preferencias de los individuos. Con ello se pretende lograr la integración de las herramientas y tecnologías TIC en la mejora de la inteligencia de los destinos. Por otro lado, se lucha por la mejora de la experiencia de los turistas mediante la planificación inteligente de rutas, ejemplos de las cuales pueden ser visualizados en la *Ilustración 12*. Éstas se mostrarán a los visitantes mediante una combinación de

algoritmos de IA, gráficos de conocimiento y procesos de TIC al mismo tiempo que se consideran otros elementos como el tiempo de visita disponible, el presupuesto, el clima actual y pronosticado, la preferencia por las atracciones, el tráfico actual y pronosticado o los medios de transporte, entre otros. Por otra parte, otro de los objetivos es la puesta a disposición de recorridos culturales ecológicos, confortables e inteligentes, es decir, rutas inteligentes que permitan visitar los puntos de interés de una manera óptima, puesto que la visita aleatoria a estos emplazamientos puede hacer que se pierda cierta importancia de estos y se minimice la satisfacción del cliente. Así bien, la herramienta contará con la capacidad de recomendar aquellas rutas que hagan el menor impacto ambiental posible. Así bien, como último y principal objetivo se propuso la creación de un sistema de recomendaciones que estuviera basado en elementos de Inteligencia Artificial que sugiera recorridos teniendo en consideración las preferencias, limitaciones y condiciones existentes, ofreciendo para ello cuatro rutas fundamentadas en las preferencias de los individuos y los aspectos que no dependen directamente de éstos, como la situación meteorológica o la predicción del tráfico.



Ilustración 12. Rutas propuestas por OptiTours. Fuente: (Kotis et al., 2023)

Con lo que respecta al posible impacto social y científico, la aplicación se proyecta como elemento potenciador del desarrollo de un turismo sostenible que implique el desarrollo de metodologías y políticas inteligentes, la formación en gestión turística, el aumento del conocimiento del panorama turístico en todos sus niveles, la mejora de las finanzas públicas y la promoción de una competitividad sustentable, la reducción de la

congestión derivada del tráfico o el desarrollo de actividades y la promoción de valores culturales.

La implementación se encontrará basada en tecnologías de tipo semántico gestionados mediante *Neo4j* (software que permite descubrir conexiones en grandes volúmenes de datos), fusionando para ello datos de peatones y vehículos con información contextual con el objetivo de realizar tareas de descubrimiento de conocimiento que permitan una posterior extracción de patrones fundamentados en características multimodales, como perfiles humanos, movimiento de entidades o comportamientos turísticos concretos. Dicha implementación se llevará a cabo en una ciudad metropolitana no especificada donde se probarán diferentes rutas, contextos e informaciones mediante el desarrollo de diversos escenarios donde en cada uno de ellos se llevará a cabo un análisis de los resultados.

En el siguiente de los artículos, bajo el título ***Tailored platform for the development of NFC tourist services***, los autores (García et al., 2017) exponen una solución para la presentación de ofertas turísticas adaptadas a las necesidades de los usuarios gracias al uso de la *tecnología NFC*, a través de la cual se almacena información en un chip para su posterior lectura a través de un dispositivo destinado a ello, como un lector o un teléfono móvil. Así, la herramienta fue diseñada para la resolución de problemas tales como la identificación, la compra o venta, la autenticación o el acceso, entre otros. Es por ello por lo que con el presente artículo se tratará de proyectar un sistema integrado que proporcione cualquier tipo de información y de servicios al usuario, al mismo tiempo que ofrece soluciones abiertas, interoperables, flexibles y personalizadas.

Los autores afirman que su propuesta presenta más ventajas que aquellas basadas en etiquetas de URL, en aplicaciones móviles o en aplicaciones webs, resultando independientes del contenido de la información ofrecida, la información recogida de las interacciones, de los servicios ofrecidos y del propio dispositivo móvil y el software empleado. Esta solución no necesita de un aplicación móvil para ser utilizada, lo que facilita su uso. Así bien, la URL empleada contiene un servicio que puede ser personalizado con uno o varios servicios, pudiendo pertenecer o no al mismo organismo involucrado.

Para poder analizar el comportamiento de los turistas para que posteriormente se les pueda ofrecer una información y unos servicios totalmente personalizados, será

necesario que la solución pueda ser adaptada o parametrizada en función de los deseos y necesidades de los mismos individuos. Para ello, será necesario identificar una serie de modelados. En primer lugar, el de *escenario*, siendo el lugar con cierto interés turístico para el desarrollo de la aplicación, pudiendo ser monumentos u objetos capaces de ser identificados mediante elementos vinculados al NFC. Cada escenario debe de tener la capacidad de ofrecer diferentes respuestas y servicios en función de las necesidades de los usuarios, pudiendo compartir una parte o la totalidad de las ubicaciones y/o objetos existentes con diferentes escenarios. Por otro lado, el de *interacción*. En este aspecto, los elementos pueden ser aumentados con etiquetas identificativas del servicio principal único de los mismos, así como del conjunto de parámetros que especifican cómo debe de ser ejecutado. Así, cuando el usuario interactúa de cierta manera con la etiqueta, el controlador NFC lee el identificador que se almacena en ella con el objetivo de dar respuesta a los usuarios a partir de dicha información. Este proceso determina la interacción del usuario con la aplicación. Seguidamente, el de *contenidos*. Éstos deben de ofrecer la totalidad de la información sobre los datos y elementos del entorno, así como de las ofertas disponibles. Resultan ser contenidos multimedia tales como textos, imágenes, mapas, audios o videos, entre otros, que pueden necesitar o no de una actualización periódica, en función de las circunstancias. La propuesta de los autores modela la información de los contenidos de manera independiente a la de los servicios que los gestionan, puesto que un mismo contenido puede ser gestionado por diversos servicios. Posteriormente, el modelado de *información*, basado en la descripción de los contenidos y servicios, organizado a través de un conjunto de etiquetas, que pueden ser de contenido y ubicación de los recursos, como texto o vídeo, de diseño, que permiten la configuración de la interfaz, de enlace, dirigidas a los propietarios o a las URLs externas, o etiquetas de servicio, que describen la totalidad del servicio y de los procedimientos que se tienen que llevar a cabo para aportar la respuesta a la solicitud. Por otro lado, el modelado de *servicios*, que resultan ser los procedimientos parametrizados que acceden a la información, desarrollan la respuesta y se la entregan al usuario. Para ello, las solicitudes se envían por un servicio principal que se encargaría de emplear otros servicios, si es que fuera necesario, para la creación de un flujo funcional de servicios para el desarrollo de la respuesta. Por último, el modelado de *interacción de servicios*, pudiendo ser ejecutados automática o manualmente en función de las intenciones del individuo. El servicio principal (*Ilustración 13*) analiza la

información de la base de datos para fabricar el flujo de ejecución que indique los servicios adicionales que pudieran ser incorporados y en qué orden.

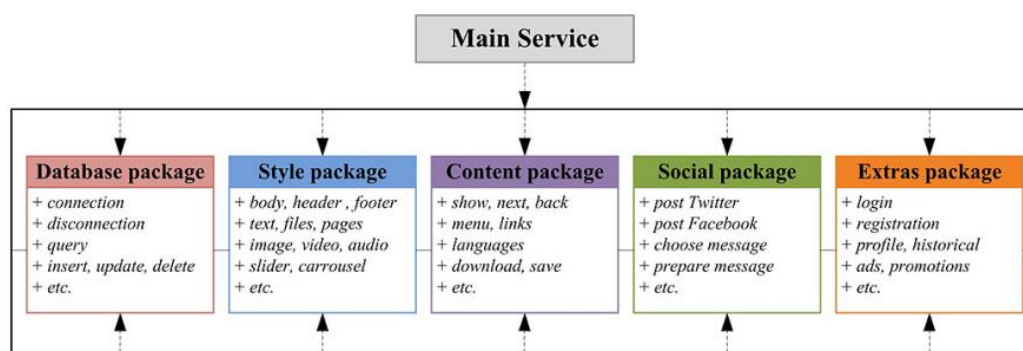


Ilustración 13. Arquitectura del servicio. Fuente: (García et al., 2017)

Uno de los puntos más importantes resulta ser el almacenamiento de la información de los usuarios procedente de su interacción con la propia aplicación, lo que daría lugar a la personalización de soluciones turísticas. Esta parametrización se obtiene a través del desarrollo de la imagen de la interfaz, la elección del escenario donde puede ser utilizada la aplicación, la selección de los diferentes contenidos y el diseño de la interacción en la asociación de los contenidos a las etiquetas cuando el usuario interactúa con la etiqueta. Una vez ocurre esto, los contenidos son almacenados en la base de datos de su respectivo objeto de escenario.

La aplicación propuesta por los autores ha sido desarrollada en diversos escenarios con el objetivo de analizar la viabilidad, nivel de adaptabilidad, coste y tiempo de esta. Concretamente, los escenarios elegidos fueron el Centro de Recepción de Visitantes, puestos de souvenirs y carteles inteligentes, todos ellos ubicados en la ciudad de Córdoba, España. Todo ello, con el objetivo de captar ofertas de tipo cultural, opiniones e informaciones turísticas para su posterior análisis.

En cuanto al Centro de Recepción de Visitantes y puestos ubicados en tiendas turísticas, se colocaron expositores con información turística sobre Córdoba y su entorno. En cada una de las imágenes expuestas se colocó un chip de tipo NFC. Cuando el usuario presionaba sobre la imagen, se enviaba una “llamada” que hacía que se ejecutasen los servicios en los sistemas, formateando el contenido y presentándose al usuario. Con lo que respecta a los carteles inteligentes, éstos recogían la opinión de los usuarios sobre el emplazamiento y la atención recibida por los empleados. Así bien, cualquier interacción

de los usuarios finalizaba con la muestra de las redes sociales para que pudieran interactuar de algún modo con ellas y obtener así más información. Una vez finalizada la interacción, la información de los usuarios, proyectos, elementos y etiquetas era recogida en la base de datos.

Por último, a modo de conocer el grado de aceptación de los usuarios y la identificación de los problemas que pudieran surgir durante el desarrollo, los autores procedieron a realizar un cuestionario. Como resultado, se obtuvo que la aplicación tenía una efectividad de entorno al 90%, sin experimentar ningún error en el desarrollo de la interacción. Así bien, los mismos autores destacan que, a modo de trabajo futuro, se encuentran recopilando información para el estudio de técnicas de minería de datos a través de las cuales se puedan obtener perfiles de los usuarios, así como su modelo de conducta.

Mapear las rutas que las personas realizan de manera frecuente puede ser de gran utilidad para aquellas aplicaciones de servicios basadas en la ubicación, puesto que las pautas de desplazamiento individual pueden dar a conocer información relevante que permita desarrollar sistemas de recomendación personalizados para cada individuo. Por ello, (Crivellari & Beinat, 2019), bajo el título *Identifying Foreign Tourists' Nationality from Mobility Traces via LSTM Neural Network and Location Embeddings*, presentan la *nacionalidad de los individuos* como una problemática a tener en cuenta en el etiquetado de trayectorias vinculado al desarrollo de perfiles de usuarios en el turismo inteligente. Para ello, emplean de manera específica rastros de desplazamientos a gran escala de turistas internacionales de corta duración con el objetivo de identificar su país de procedencia. Esto no resulta ser una tarea sencilla, pues los visitantes no solo visitan diversos lugares, sino que pueden desplazarse de manera diferente dentro de un mismo lugar. Esta gran cantidad de datos recogidos ha posibilitado una mejor comprensión en cuanto a los patrones de desplazamiento y a los comportamientos de viaje. Por consiguiente, la vinculación efectiva de dichos términos con las nacionalidades de los turistas ha permitido desarrollar mejores recomendaciones y realizar sugerencias cada vez más personalizadas.

El modelo tiene la capacidad de interiorizar los patrones de desplazamiento de distintas nacionalidades en función de rastros de movilidad, sin necesidad de necesitar más información. Así pues, consta de 3 fases principales: procesamiento previo de las trayectorias, creación de representaciones de ubicaciones y elaboración de modelos

basados en la memoria a corto plazo. En la primera de ellas, cada trazo de movimiento se convierte en una serie de localizaciones de tipo discreto que se despliegan en intervalos de tiempo establecidos. En el supuesto de que varios eventos ocurran simultáneamente, se selecciona aquel con mayor frecuencia para la representación de la ubicación. Se insta a trabajar con destinos visitados por una cantidad mínima de individuos y con un seguimiento del comportamiento de desplazamiento meramente aceptable.

Con lo que respecta a la fase de creación de representaciones de ubicaciones, se representa cada localización con un vector de baja dimensión. Esto se refiere a que dos localizaciones son conductualmente semejantes si de manera regular pertenecen a las mismas trayectorias. Para la elaboración de las incrustaciones de ubicación a través de la técnica Word2vec, con la cual cada elemento es representado como un vector de múltiples activaciones, haciendo que aquellos elementos que ocurran en un contexto similar tendrán un vector similar.

En cuanto a la última fase, el desarrollo de un modelo de red neuronal basado en la memoria a corto plazo se lleva a cabo gracias a la aplicación de redes neuronales recurrentes, recogiendo información tanto del presente como del pasado. Una vez concluido el preprocesamiento, el siguiente paso sería la definición de las trayectorias derivada de las secuencias de ubicaciones. Posteriormente, son conducidas a una fase de segmentación, donde son fraccionadas en segmentos múltiples de longitud fija. Así bien, la longitud final del segmento va a depender tanto de los objetivos del investigación como de las restricciones que pueda tener el conjunto de datos estudiado.

Cada uno de los segmentos creados pasará a estar etiquetado con la nacionalidad correspondiente al usuario que ha generado la información. Así, el modelo es entrenado mediante retropropagación y se encontraría basado tanto en la secuencia actual de ubicaciones como en las anteriores pertenecientes a otros individuos y nacionalidades. Así bien, el diagrama de flujo del proceso completo de clasificación puede ser visualizado en la *Ilustración 14*.

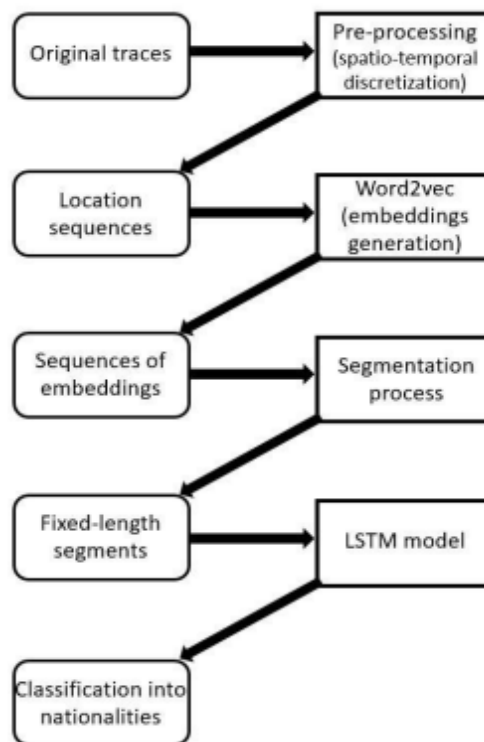


Ilustración 14. Diagrama de flujo de todo el proceso de clasificación. Fuente: (Crivellari & Beinart, 2019)

Con lo que respecta al conjunto de datos empleado en este estudio concreto, utilizaron registros detallados de llamadas telefónicas y mensajes de texto anónimos pertenecientes a un operador en telecomunicaciones ubicado en Italia. Fueron considerados para ello únicamente turistas extranjeros de corta duración, es decir, cuya estancia fuera de dos semanas como máximo. El conjunto final constaba de 12,3 millones de segmentos vinculados con más de 1,3 millones de individuos.

Como discusión, se destaca que los enfoques de referencia basados en el número acumulado de visitas no funcionan. Otros modelos, como el de *Markov*, tienen en cuenta las probabilidades de cambios de ubicación, pero resulta ser sensible a las particularidades del movimiento. Los autores destacan que su modelo supera a los anteriores, puesto que tiene la ventaja de que puede identificar las nacionalidades de los individuos en base a cómo los turistas se desplazan por el territorio, lo que es beneficioso para el estudio de comportamientos en los movimientos de los turistas.

Por último, los autores afirman que conocer la nacionalidad de los individuos que visitan un país extranjero puede ayudar con el desarrollo de sistemas de recomendación personalizados, así como con modelos de predicción de trayectorias, permitiendo una mejor gestión de los recursos basados en el perfil de los usuarios.

A medida que crece el uso de dispositivos móviles para el desarrollo de actividades en línea, también lo hace la necesidad por parte de las organizaciones de comprender cuáles son las causas que lo motivan. Por ello, los autores (Wozniak et al., 2018), con el artículo *Psychological antecedents of mobile consumer behaviour and implications for customer journeys in tourism*, tratan de estudiar el *impacto de los factores psicológicos* en la manera de actuar de los consumidores con respecto a los dispositivos móviles, puesto que en muchas ocasiones los teléfonos móviles resultan ser el único lazo de unión de las partes interesadas con los usuarios. En profundidad, se estudió el efecto en dos categorías principales del comportamiento del consumidor; con respecto a la disposición a revelar información personal a cambio de recibir experiencias personalizadas y en cuanto al recorrido del individuo, entendiendo el recorrido como un conjunto de experiencias o exposiciones de puntos de contacto multicanal a lo largo del proceso de toma de decisiones.

Para poder diseñar y gestionar de manera correcta aplicaciones y demás puntos de contacto entre organizaciones e individuos, será necesario que se produzca cierto tipo de interacción, lo que permite, gracias a la recogida de información, presentar experiencias personalizadas singulares para los usuarios. En este sentido son las organizaciones las encargadas de interpretar la naturaleza de dicho vínculo y determinar así los factores impulsores y limitantes del comportamiento del individuo.

Con la investigación realizada, basada en teorías como la dispersión de innovaciones, la cognitiva social, la del contrato social o la de domesticación, se reconocen cuatro factores psicológicos; (1) la autoeficacia de los dispositivos y servicios inteligentes, (2) la innovación específica de los teléfonos móviles, (3) la preocupación por la privacidad de los usuarios y (4) el vínculo emocional con los dispositivos inteligentes. El primero de ellos, motivado por el uso frecuente de los dispositivos, implica una relación directa entre el nivel de autoeficacia y la capacidad de adopción de servicios innovadores. El segundo, se encuentra basado en la predicción en cuanto a la adopción de elementos innovadores por parte de los propios usuarios. El tercero, centrado en la disposición de los usuarios de revelar o no información personal. El último de ellos considera a los individuos como entidades sociales.

En cuanto a la metodología de estudio, se encuentra basada en datos recogido a través de encuestas realizadas de manera online a 1.535 propietarios de teléfonos inteligentes en varias regiones de Suiza. Sus edades oscilaban entre los 15 y 79 años, siendo los

grupos predominantes los de edad más joven (15 a 29 años) con el 27,8% y edad intermedia (entre 30 y 44 años) con el 30,6%. Con el desarrollo de las encuestas se propuso identificar los antecedentes psicológicos del comportamiento de los individuos con los dispositivos móviles, empleando cuatro series de ítems múltiples en escalas de cinco puntos. De este modo, el cuestionario incluía de igual forma una serie de preguntas en relación con el recorrido del cliente en el proceso de toma de decisiones en todas las fases del viaje; búsqueda de información, comparación de precios o puesta en común de las experiencias vividas en el viaje.

Como resultado de la encuesta, los individuos encuestados consideraban que estaban lo suficientemente informados y que eran lo bastante hábiles con el manejo de sus dispositivos. Tal y como se puede ver en la *Tabla 3*, destaca el profundo rechazo que los individuos han presentado ante la recopilación de información por parte de las organizaciones. Así, les suponía un profundo rechazo el hecho de que las empresas recopilasen demasiada información personal, cómo ésta podría ser utilizada indebidamente o el no tener un cierto grado de control sobre la misma. Por otro lado, cabe destacar cómo los entrevistados estarían dispuestos a compartir información personal como su ubicación, datos sociodemográficos, intereses personales o contactos si esto tuviera algún tipo de beneficio o valor añadido lo suficientemente considerable para con sus intereses.

Variables latentes y manifiestas	Carga de factores CFA
Me molesta dar información personas a las organizaciones	0,83
Me molesta que las organizaciones recolecten información personal	0,88
Me molesta compartir la información de mi ubicación	0,81
Me molesta que la información pueda usarse sin mi consentimiento	0,85
Me molesta no tener un cierto control sobre la información que las empresas pueden saber de mi	0,82
Si el beneficio es aceptable estaría dispuesto a compartir mis datos como ubicación, edad, sexo e intereses personales	0,74
Si el beneficio es aceptable estaría dispuesto a proporcionar mis contactos en redes sociales	0,66
Si el beneficio es aceptable estaría dispuesto a que la página web rastree mi comportamiento en la misma	0,81

Tabla 3. Elementos de medición y cargas factoriales CFA. Fuente: (Wozniak et al., 2018).

Los autores destacan que la innovación de los teléfonos inteligentes ha demostrado tener gran influencia en el comportamiento en lo que respecta al recorrido, es decir, cuánto más innove el grupo estudiado, mayor probabilidad habrá de que utilicen su teléfono móvil en el viaje, compartan experiencias con otros individuos o escriban opiniones y reseñas. De igual modo, la autoeficacia también ha resultado tener una influencia positiva en el uso de estos dispositivos. Por otro lado, el hecho de que los usuarios tengan un cierto vínculo personal con sus teléfonos móviles también influye en que los usuarios sean propensos a utilizarlo más, además de proporcionar información personal a los interesados.

El artículo contribuye con la investigación al identificar factores generales a nivel individual que afectan al comportamiento de los usuarios en el momento que hacen uso de los dispositivos inteligentes. Los resultados resaltan la importancia del papel de los

profesionales del diseño y gestión de los puntos de contacto. Así, se destaca que la autoeficacia, la innovación específica y la dependencia de los dispositivos inteligentes afectan de manera positiva al comportamiento del usuario. En contraposición, las preocupaciones en cuanto a la privacidad de la información suministrada afectan de manera negativa a dicho comportamiento. Por ello, los autores proponen un modelo basado en el enfoque interdisciplinario, combinando entendimientos de diversas líneas de investigación.

Finalmente, con lo que respecta al ámbito turístico, los resultados pueden tener varias implicaciones en el sector: el uso de los dispositivos móviles se encuentra impulsado por factores psicológicos. De la misma forma que la personalización de experiencias turísticas se encuentra cada día más vinculada con el uso de teléfonos móviles, los responsables deben de considerar dichos factores para la gestión y diseño de los posibles puntos de contacto desarrollados en el recorrido del usuario. También, para el desarrollo, introducción y gestión de los puntos de contacto, será necesario que los responsables se centren tanto en los factores tecnológicos como en los humanos. Por otro lado, otra de las implicaciones a destacar, tal y como se ha mencionado anteriormente, pero aplicado al sector turístico, cuanto más innovador sea el turista, mayor probabilidad habrá de que use su teléfono móvil en cualquier fase del viaje (recopilar información, comparación de precios, compartir experiencias...). Para ello, las organizaciones necesitan estar de manera presente en los canales de comunicación móvil por medio de los puntos de contacto, como una página web que proporcione información, una cuenta en una red social o una aplicación móvil para usar durante el viaje.

Los autores sugieren que investigaciones futuras empleen los factores psicológicos estudiados para segmentar a la población, permitiendo que las organizaciones identifiquen y aborden estos segmentos de una manera más sencilla. Además, se propone el uso de algoritmos de aprendizaje automático para la identificación de características psicológicas de los individuos. Por último, se recomienda analizar el impacto de dichos factores en las actividades más innovadoras o replicar los resultados obtenidos en muestras de otros países.

Como último artículo elegido para el análisis se presenta el desarrollado por los autores (Kontogianni et al., 2022) bajo el título *Promoting smart tourism personalised services via a combination of deep learning techniques*, el cual trata de estudiar el etiquetado de

imágenes a través de modelos de filtrado de tipo colaborativo fundamentado en el Deep Learning y las redes neuronales para la generación de personalizaciones en el ámbito del turismo inteligente. Así bien, da a conocer tanto la arquitectura como la tipología de los modelos de redes neuronales artificiales que se usan para el desarrollo de predicciones en cuanto a las preferencias de los turistas, así como los resultados obtenidos durante la propia evaluación del proceso y la configuración obtenida en la mayoría de las predicciones.

La investigación llevada a cabo por los autores se encuentra basada en una anterior, la cual consistía en desarrollar un prototipo de sistema de recomendación basado en el reconocimiento de sentimientos y rostros, así como en el etiquetado de imágenes. Todo ello, con el objetivo de que dicho sistema permitiese generar una serie de predicciones que permitiese desarrollar, a su vez, un sistema de recomendación vinculado con el turismo inteligente. En contraposición, al haber sido desarrollada durante la pandemia global, los datos que pudieron ser utilizados en la evaluación de la herramienta eran de carácter experimental. Aun así, se consiguieron tanto imágenes tomadas por los propios usuarios como sus opiniones sobre principales puntos de interés comúnmente localizadas en aplicaciones de recomendaciones turísticas. Este método resulta ser menos invasivo para la privacidad de los usuarios, puesto que no se requiere ninguna información personal.

Las investigaciones en cuanto a las recomendaciones se encontraban, en un primer momento, vinculadas a los comentarios explícitos de los individuos, algo que con el tiempo cambió hasta la actual implicación del Deep Learning en este aspecto. Esto se debe, en parte, al desarrollo de dispositivos móviles y redes sociales, puesto que permiten una mejor captación y posterior procesamiento de datos de carácter variado y heterogéneo de los viajeros.

Así bien, el artículo destaca la existencia de estudios enfocados en las recomendaciones personalizadas en el propio sector turístico. En alguno de ellos, se utilizan la ubicación y las evaluaciones de los turistas para la recomendación de actividades de ocio. En otros, se utilizan las tecnologías de IoT en la web semántica para el ofrecimiento de servicios personalizados. La utilización de una importante cantidad de datos hace que su manipulación sea todo un desafío para los responsables.

En la investigación se presenta una aplicación móvil proporcionada por *Firestore* con el objetivo de brindar recomendaciones personalizadas sobre determinados puntos de interés. Con ella, se almacena en la nube datos sobre ubicación, calificaciones, imágenes y etiquetas, entre otros. El sistema (*Ilustración 15*) se encuentra dividido en dos módulos principales; etiquetado de imágenes y red neuronal de filtrado colaborativo. El primero de ellos es el encargado de recopilar y analizar las imágenes para localizar las etiquetas de interés más frecuentes. Para ello, se accede a la galería de los teléfonos móviles con el objetivo de realizar el etiquetado de las imágenes y un posterior reconocimiento de aquellas que contengan paisajes. Una vez hecho, las etiquetas son agrupadas y comparadas con las ya almacenadas para cada punto de interés, determinado cuáles se eliminan y cuáles no, en función de si tienen interés turístico o no. Posteriormente, las etiquetadas elegidas son almacenadas en los perfiles de los usuarios, que se encuentran ubicados en la nube, junto con la frecuencia porcentual de aparición de cada una de las etiquetas. Por otro lado, en el segundo módulo, de redes neuronales de filtrado colaborativo, las etiquetas son explotadas junto con las matrices de interacción de calificación de los individuos. Para ello se implementan dos modelos con algoritmos de filtrado colaborativo vinculados con las interacciones, tanto implícitas como explícitas, entre los usuarios y los distintos elementos. El primero de ellos crea una tabla de calificaciones, identificando usuario y punto de interés junto a una calificación del 1 al 5, prediciendo los puntos de interés que pudieran tener la calificación más alta en función del usuario objetivo. El segundo de ellos explota la matriz de etiquetado desarrollada en el módulo anterior identificando usuario, etiqueta y frecuencia de ocurrencia, calculando las principales etiquetas que más pudieran interesar al individuo analizado. En el caso de que el usuario objetivo no existiese, o sus calificaciones fueran inferiores a un mínimo previamente establecido, se buscaría un individuo similar que si cumpliera con lo propuesto para emplear la misma recomendación.

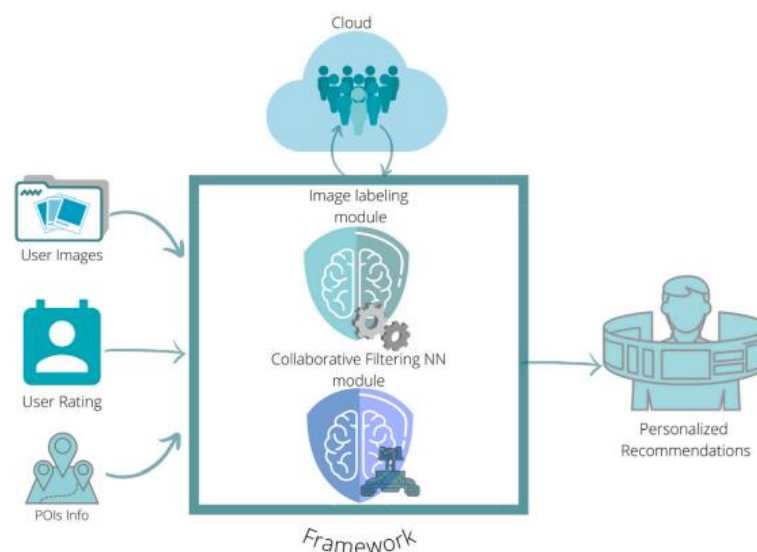


Ilustración 15. Visión general del marco. Fuente: (Kontogianni et al., 2022)

Los algoritmos empleados en esta técnica, a su vez, pueden utilizar métodos basados en la memoria, recopilando datos de comportamiento de los usuarios tales como calificaciones o preferencias para identificar nuevas calificaciones o preferencias en base a similitudes o diferencias. Al mismo tiempo estos métodos pueden estar basados tanto en el usuario o como en los propios elementos. En la primera categoría la recomendación se basa en la interacción positiva con los elementos que da lugar al mismo tipo de comportamiento, mientras que en la segunda se centra en el grado de similitud de los elementos que pueda llevar a que los usuarios puedan sentir atracción hacia el elemento si otros usuarios han interactuado positivamente con este. Por otro lado, los algoritmos empleados también pueden implementar métodos basados en modelos, los cuales exploran las bases de datos propias de los individuos para crear modelos a partir del aprendizaje automático que permitan predecir las preferencias de los turistas, tanto de manera implícita como explícita.

El artículo trata la temática de las redes neuronales artificiales, muy utilizadas en la investigación sobre el uso de la inteligencia artificial y el Deep Learning en los sistemas de recomendación. Resulta necesario destacar la importancia de la optimización de los datos para lograr el mayor rendimiento posible. Teniendo una amplia gama de opciones disponibles, los autores experimentaron con *Adam* para la estimación de momentos adaptativos, *SGD* para identificar el descenso de gradiente estocástico y *RMSprop* para conocer la propagación de la raíz cuadrada media.

La investigación ha resultado ser pionera en el estudio de la explotación de técnicas de Deep Learning en materia de obtención de información turística. Así bien, se postula como base para el desarrollo de investigaciones futuras en este aspecto.

Su principal contribución ha resultado ser la exploración de cómo las redes neuronales profundas pueden ser utilizadas en el procesamiento de datos, imágenes y matrices de interacción usuario-elemento, así como en la transformación de datos en el contexto del turismo inteligente.

4. DISCUSIÓN

Este apartado cuenta con dos enfoques diferentes. En primer lugar, se llevará a cabo una revisión de la literatura más relevante con lo que respecta a la personalización de experiencias turísticas mediante el uso de IA, con el objetivo de establecer el contexto teórico y empírico que fundamenta el estudio. A través de la revisión se busca no únicamente consolidar el estado actual del conocimiento, sino también identificar posibles vacíos y oportunidades que sirvan para el desarrollo de las preguntas de investigación.

En este sentido, el segundo enfoque resulta ser el intentar dar respuesta a las preguntas de investigación planteadas en este trabajo. Estas se encuentran enfocadas en aspectos clave tales como el impacto de la IA en el sector turístico, las oportunidades para crear experiencias inclusivas y accesibles, desafíos técnicos, éticos y de privacidad asociados, el papel que tienen los grandes datos (Big Data) o las tendencias tanto actuales como futuras. De este modo, se busca ofrecer una contribución significativa tanto a la literatura existente como a la comprensión práctica de como el panorama de la personalización de experiencias turísticas está siendo transformado gracias a la Inteligencia Artificial.

4.1. La experiencia del turista

Los turistas no buscan únicamente la realización de un simple viaje, si no que van más allá buscando tener ciertas experiencias de consumo turístico únicas. Esto hace que uno de los principales objetivos que deben de contemplar los encargados de ofrecer las ofertas turísticas es la creación de dichas experiencias buscadas por los clientes, (Cohen, 1979). Así, cuando los turistas visitan un determinado destino atraído por sus atributos, éstos se convierten en componentes experienciales, siendo influentes en la formación de las experiencias, (Kim, 2014).

Las experiencias turísticas son consideradas como la parte importante y transcendental de la satisfacción de los individuos. El valor de la experiencia en sí no solo es dotado por los proveedores de servicio o por los propios clientes, si no que se encuentra integrado en un contexto mucho más amplio. Esto sucede porque, en ciertas ocasiones, la experiencia puede desarrollarse en cualquier parte del proceso en el que se encuentre el servicio, se encuentre en ese momento bajo el control de una organización o no, (Buhalis & Amaranggana, 2015).

El hecho de que las experiencias turísticas puedan tener un carácter multidimensional hace que sean varias las implicaciones, incluidas antes, durante o después del propio viaje, que pueden afectar al proceso completo de desarrollo de la experiencia, (Buhalis & Amaranggana, 2015). En este sentido, tiene un cierto poder de repercusión en aspectos como la calidad de los servicios prestados, el uso de la tecnología, la gestión del turismo o la seguridad, entre otros.

Con lo que respecta a su significado, existen numerosos enfoques que tratan de explicar el concepto, aunque hoy en día no existe consenso para su definición. Lo que sí se puede afirmar es que se encuentra directamente asociado a elementos como percepciones, sensaciones o emociones, que igualmente son parte esencial en la creación de la imagen de destino, (Moreno-Lobato et al., 2022), ya que colaboran en la creación de dicha imagen basada en singularidades y valores asociadas a los territorios a los que hacen referencia al mismo tiempo que potencian las intenciones de comportamiento positivas, (Bastiaansen et al., 2019).

Según los autores (Hamid et al., 2021), la idea tras el desarrollo de la experiencia del usuario resulta ser la maximización de la usabilidad de los sistemas de información de tipo turística inteligente a través del desarrollo de una interacción entre las personas y los sistemas informáticos, con el objetivo de satisfacer las necesidades de los usuarios. Los sistemas turísticos utilizables tienen la capacidad de ofrecer aplicaciones altamente recomendadas que los turistas potenciales pueden evaluar de manera positiva y duradera en el tiempo.

En definitiva, resulta importante destacar que las organizaciones no solo deben desarrollar experiencias únicas y significativas para competir con sus empresas rivales, sino que deben de velar por el anhelo de los viajeros por sus intereses de experimentar experiencias significativas, (Grundner & Neuhofer, 2021).

4.2. Transformación digital del turismo hacia un turismo inteligente

La digitalización presenta una enorme gama de retos y oportunidades para el sector turístico, resultando ser el principal impulso del sector en los últimos años, (Such-Devesa et al., 2024). Indudablemente, esto se debe al papel que juega la tecnología digital y su continuo desarrollo en el panorama turístico, lo que ha permitido su transformación digital, refiriéndose a ésta como el proceso de implementación de elementos de tecnología digital con el objetivo de generar un cierto impacto disruptivo

en los usuarios, las organizaciones o la sociedad en general para mejorar así su desarrollo, (Vial, 2021). En este aspecto, se ha demostrado también la gran importancia que ha tenido la Inteligencia Artificial en el sector, pudiendo ser implementada para servir como robots auxiliares, para la gestión de flujos turísticos o para optimizar el bienestar laboral o del turista, entre muchos otros usos, (Grundner & Neuhofer, 2021).

Con el uso de las tecnologías de la información y comunicación se puede divulgar un turismo ecológico, sostenible, atractivo e inteligente, que pueda transformar el modo de viajar y de disfrute de los destinos turísticos, siempre y cuando se tengan en cuenta las necesidades de los turistas (Solís-Hernández, 2020). En este sentido cabe destacar el concepto de turismo inteligente, desarrollado a partir del término Ciudad Inteligente, y creado con el objetivo de brindar a los turistas de experiencias más humanizadas mediante el uso de elementos inteligentes, (Hu & Li, 2023). Así bien, el turismo inteligente se encuentra fundamentado en una gran adopción de tecnologías emergentes, como pueden ser dispositivos y sensores inteligentes, redes sociales o tecnologías móviles, con el objetivo de recopilar y explotar una cierta cantidad de datos que permitan crear nuevas propuestas de valor, (Vecchio et al., 2018).

El turismo inteligente cuenta con ciertas implicaciones pertinentes en cuanto a la manera que tienen los destinos turísticos de competir entre ellos, dependiendo principalmente del nivel en que la aplicación y creación de conocimiento se encuentra respaldada por los servicios e infraestructuras basadas en las tecnologías de la información y comunicación (Shaw & Williams, 2009), y en la manera en la que la gran cantidad de datos analizados son procesados y transformados en activos competitivos, (Vecchio et al., 2018). Como consecuencia, los Destinos Turísticos Inteligentes son el resultado de la interconexión de todas las partes interesadas mediante el uso de plataformas dinámicas y de flujos de comunicación intensivos, abarcando tanto el conocimiento como los sistemas de mejora de toma de decisiones, mejorando significativamente la experiencia del turista e incrementando la competitividad de propio destino, (Buhalis & Amaranggana, 2013). Dicha plataforma cuenta con numerosos puntos de contacto a los que se puede acceder mediante una gran variedad de dispositivos, respaldando la creación y simplificación de experiencias turísticas en tiempo real y mejorando la eficacia en cuanto a la gestión de los recursos turísticos, (Vecchio et al., 2018).

De este modo, las principales formas de tecnología de la información y comunicación establecidas para el desarrollo de los Destinos Turísticos Inteligentes han resultado ser la computación en la nube, el Internet de las Cosas y los sistemas de servicios de internet para el usuario final, (Wang et al., 2013). Los servicios de computación en la nube permiten acceder a plataformas web sólidas, al almacenamiento de datos y mejoran el intercambio de información. Por otro lado, el Internet de las Cosas permite el suministro de información, automatización y control, como por ejemplo con el número de visitantes. Por último, los sistemas de servicios de internet hacen referencia a las aplicaciones respaldadas ante la combinación de sistemas de Internet de las Cosas y computación en la nube, (Vecchio et al., 2018).

En este escenario nace el concepto de Ciudad Inteligente, pudiendo ser definidas como aquellas ciudades que se encuentran conectadas y que hacen uso de la tecnología e innovación para la mejora del nivel de vida y bienestar de su población, perfeccionando la utilización de los recursos y fomentando el desarrollo sostenible, (Marín Díaz et al., 2023). Así, estas poblaciones recopilan datos en tiempo real, ofrecen servicios eficientes y toman decisiones informadas a través de sistemas de información e infraestructuras interconectadas, (Keshavarzi et al., 2021).

4.3. Inteligencia Artificial

La Inteligencia Artificial, como elemento clave en la revolución industrial 4.0, aporta cada vez más soluciones ciertamente inteligentes y útiles para los seres humanos, así como para el conglomerado empresarial. Su desarrollo ha significado una mejora en la eficiencia de la producción por parte de las organizaciones, convirtiéndose así en un elemento fundamental para la construcción de tecnologías de automatización inteligente, (Ku & Chen, 2024). Además, ha conllevado el surgimiento de numerosos beneficios para las partes implicadas, tales como el desarrollo de nuevas soluciones estratégicas o la reducción de costes para las organizaciones, (Malik et al., 2024).

Con lo que concierne a la definición de Inteligencia Artificial, ésta ha ido evolucionando con el paso del tiempo, llegando a estar definida hoy en día como el conjunto de tecnologías que cuentan con la capacidad de imitar razonamientos, pensamientos, sentidos y acciones de los seres humanos en el proceso de resolución de problemas, intentando obtener los mismos resultados que éstos mediante la utilización de diversos mecanismos inteligentes, (Lai & Hung, 2018). En este sentido, la Inteligencia Artificial

puede ser clasificada en tres categorías; la IA restringida, implicada con las tareas más sencillas, la IA general, descrita como inteligencia a nivel humano; y la superinteligencia, la cual supera la capacidad humana en la totalidad de sus aspectos, (Grundner & Neuhofer, 2021).

Un optimista desarrollo de la IA puede crear oportunidades sin precedentes para la población en general, pudiendo llegar a transformar la manera en la que los individuos interactuamos con los demás y con el mundo en general, lo que las personas y la sociedad consiguen y en lo que nos convertimos y convertiremos en los años futuros, (Floridi et al., 2018). Así, las cuestiones principales vinculadas con la Inteligencia Artificial incluyen la planificación, el razonamiento, el aprendizaje y la capacidad de percepción y comunicación.

Por su lado, la transformación que está viviendo la industria turística gracias a la aplicación de la Inteligencia Artificial ha permitido la aparición de sistemas innovadores que redefinen las interacciones de los turistas con los destinos a los que viajan, ofreciendo desde recomendaciones personalizadas hasta servicios automatizados. A continuación, se destacan diversos sistemas basados en Inteligencia Artificial con poder de aplicación en el turismo:

A) Sistemas conversacionales: Chatbots y asistentes de voz

Este tipo de herramientas permite a los turistas establecer una conversación, en la mayoría de las ocasiones el propósito principal es la búsqueda de información. A estos sistemas conversacionales se les suele conocer como agentes virtuales o Chatbots, y comprenden el uso de tecnologías tales como el reconocimiento de voz o el uso del lenguaje natural. De este modo, resultan ser todo un punto de referencia, puesto que requiere un menor nivel de esfuerzo en cuanto a la comunicación entre los usuarios, proyectando una experiencia muy similar a cómo los humanos interactúan y se comunican de manera natural, (Bulchand-Gidumal, 2022).

B) Previsión

Resulta ser una técnica que realiza estimaciones sobre el futuro mediante la utilización de datos contextuales e históricos. Es utilizado en multitud de sectores y negocios con el objetivo de tomar decisiones que necesiten de una predicción para conocer lo que pueda suceder. Los métodos de Inteligencia Artificial aplicados a la previsión pueden ser

divididos en cinco categorías: series temporales difusas, enfoque de conjuntos aproximados, redes neuronales artificiales, máquinas de vectores de soporte y teoría gris, (Claveria et al., 2015).

En el ámbito turístico, la previsión puede ser utilizada para comprender la demanda turística, llevar a cabo la gestión financiera, desarrollar diversas estrategias de marketing, gestionar el talento, detectar estafas o apoyar la gestión de las infraestructuras, (Bulchand-Gidumal, 2022).

C) Asistentes de viajes inteligentes

Según el autor (Bulchand-Gidumal, 2022), los agentes de viaje inteligentes han adquirido cierta fuerza y viabilidad a medida que elementos como los dispositivos móviles, la Inteligencia Artificial, el procesamiento del lenguaje natural y los sistemas de reconocimiento de voz han ido mejorando y evolucionando. Dichos asistentes conocen las preferencias, intereses y disponibilidades de los individuos, por lo que tienen la capacidad de ofrecer sugerencias anticipándose a las necesidades de los turistas.

Estos asistentes deben de tener la capacidad de combinar varios servicios en un mismo destino, al mismo tiempo que tienen en cuenta factores como restricciones de espacio y tiempo al mismo tiempo que encuentran la manera más adecuada de llevar a los usuarios de un sitio a otro dentro del presupuesto soñado. Por tanto, uno de los principales retos que tienen estos sistemas son aquellos relativos al propietario final, (Bulchand-Gidumal, 2022).

D) Aplicaciones de traducción de idiomas

En muchas ocasiones el turismo implica el contacto con distintos idiomas. Numerosos estudios han demostrado que una de las principales barreras a las que se enfrentan los turistas cuando viajan es el idioma. En muchas ocasiones, las barreras lingüísticas dificultan la exploración de las culturales locales, ya que muchos de los turistas se adhieren a marcas ya conocidas. En este aspecto, la personalización puede hacer que los turistas encuentren nuevos lugares a los que ir, facilitando la navegación hacia el destino a través de la traducción automática. El desarrollo de este tipo de aplicaciones se encuentra fundamentado en el procesamiento del lenguaje natural, así como en el aprendizaje automático.

E) Sistemas de recomendación y personalización

Durante mucho tiempo han sido los turistas los encargados de decidir qué destinos visitar, qué ubicaciones visitar o qué actividades desarrollar en esos destinos mediante la visualización de imágenes de catálogos. El desarrollo de internet ha permitido una mejora en la calidad y cantidad de información que se encuentra disponible, generando un nuevo contenido que ha ayudado a los turistas a tomar decisiones más preparadas. Así, la IA tiene la capacidad de influir en el comportamiento de los consumidores, encontrando alternativas que mejor se adapten a sus necesidades y requisitos mediante la utilización de sistemas de recomendación y técnicas de personalización, (Bulchand-Gidumal, 2022).

Los sistemas de recomendación son técnicas y herramientas vinculadas con el ofrecimiento de las opciones que mejor se adaptan a los intereses de los viajeros. Así, el empleo de este tipo de sistemas en el panorama turístico ha adquirido una mayor importancia conforme ha crecido exponencialmente el número de opciones disponibles en los entornos online, (Gavalas et al., 2014). De manera general, los sistemas de recomendación combinan los perfiles de los usuarios junto con las características disponibles para el desarrollo de sugerencias con respecto a las opciones más adecuadas.

Por su parte, las técnicas de personalización pretenden dotar a los usuarios de información personalizada en base a sus restricciones y preferencias. Esto requiere el uso de grandes cantidades de datos con relación al comportamiento de los individuos que permita la definición de sus perfiles de modo preciso, (Bulchand-Gidumal, 2022).

4.4. Big Data

El Big Data puede ser entendido como el conjunto de datos masivos que, debido a su gran volumen y complejidad, no pueden ser procesados mediante las herramientas de procesamiento tradicionales. Estos conjuntos de datos son sustancialmente más grandes que los conjuntos típicos, produciéndose y estando disponibles a un ritmo bastante más elevado en términos de formato, procedente de una mayor variedad de fuentes a lo largo del tiempo, (X. Yang et al., 2024).

El concepto de Big Data está compuesto por siete dimensiones (*Figura 3*), las conocidas como las siete V, siendo necesarias para el desarrollo de la propia inteligencia. Estas son: volumen (tamaño de los datos), velocidad (con la que los datos son creados y

utilizados), variedad (diversas formas en las que los datos pueden ser generados), veracidad (de los datos), validez (precisión y corrección con relación al uso previsto), volatilidad (retención de datos de tipo estructurado) y valor (resultado deseado tras el procesamiento de los datos), (Uddin & Gupta, 2014).

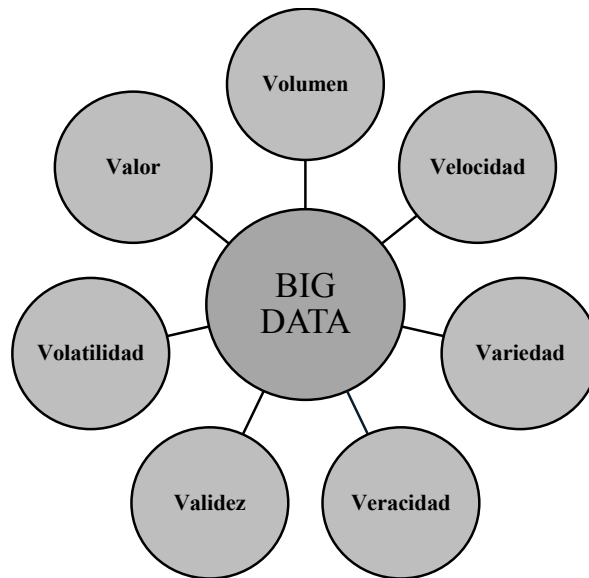


Figura 3. Las siete dimensiones que componen el concepto de Big Data. Fuente: elaboración propia

Según (Cheng et al., 2023), el Big Data ha resultado ser una tecnología de gran utilidad para el análisis de negocios y la toma de decisiones en las organizaciones del sector turístico, permitiendo una clara mejora en cuanto a la disponibilidad de los datos. Esto se debe a que ha resultado ser beneficioso en cuanto la captación de información importante con respecto al comportamiento de los consumidores potenciales, aumentando el valor corporativo y permitiéndoles obtener claras ventajas competitivas, (X. Yang et al., 2024). Así, favorece la optimización de operaciones mediante la utilización de modelos predictivos en el cálculo de oportunidades comerciales, calculando las mejores soluciones a partir de atributos determinados, (Pillai et al., 2021).

Por su parte, el sector turístico se caracteriza por ofrecer una gran cantidad de datos por medio de diversas fuentes, tales como opiniones directas de los turistas, redes sociales, sistemas de reservas o aplicaciones móviles, entre otros, (Madyatmadja et al., 2021). Estos datos permiten obtener una amplia información sobre la que poder hacer suposiciones sobre el entorno mediante el desarrollo de un análisis tanto interno como externo del destino u organización turística determinada, (Pereira-Moliner et al., 2024).

Esto hace necesario el desarrollo de herramientas de gestión de Big Data que permitan obtener la capacidad de procesar esta gran cantidad de datos que pueden ser recogidas en el sector del turismo (*Ilustración 16*).

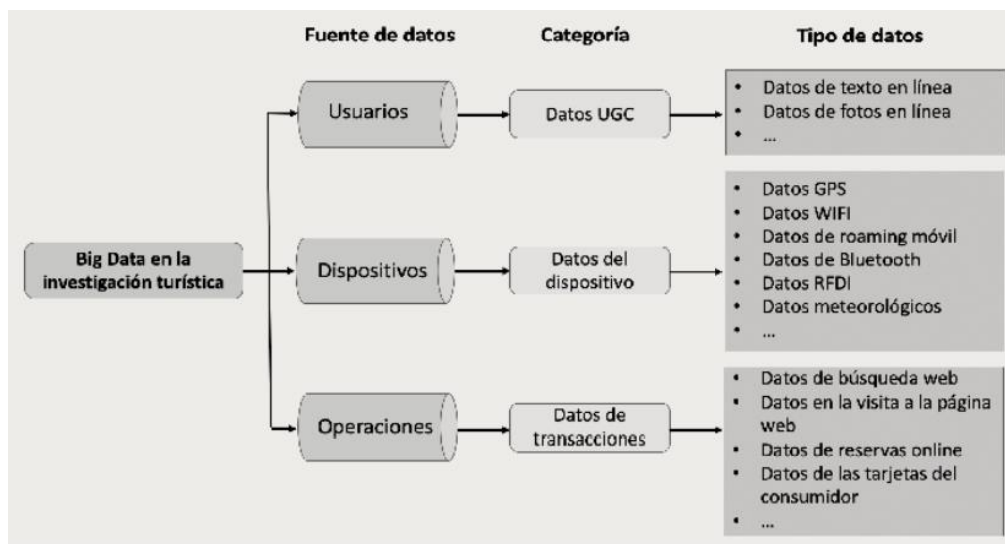


Ilustración 16. Big Data en la investigación turística. Fuente: (Más-Ferrando et al., 2020) adaptado de (Li et al., 2018)

4.5. Aplicaciones de la inteligencia artificial en el sector turístico

Las transformaciones que están teniendo lugar en el sector turístico han dado paso al desarrollo de un turismo cada vez más inteligente. Las tecnologías digitales han permitido el surgimiento de avances en el sector vinculados con el Big Data, el Internet de las Cosas, el Blockchain, el mundo de la robótica o elementos de realidad inmersiva, como la realidad virtual o el metaverso, entre otros, (Más-Ferrando et al., 2020). Sin embargo, la acogida de la economía digital ha supuesto y supondrá un gran reto para el sector turístico a nivel mundial debido a dos cuestiones ciertamente importantes; en primer lugar, la menor capacidad de innovación que tiene el sector en comparación con otros, debido, entre otras cosas, a su escasa preparación en cuanto a sus recursos humanos y a su estructura empresarial de tipo minifundista. En segundo lugar, cabe destacar la excesiva sensibilidad que ha presentado el ámbito turístico ante la implementación de tecnologías digitales, (Más-Ferrando et al., 2020).

El desarrollo de experiencias ciertamente memorables ha resultado ser uno de los principales puntos clave con lo que respecta a parte de la actividad empresarial en general, y especialmente vinculada con la industria turística. Con el paso del tiempo, son cada vez más las tecnologías de la información y comunicación adoptadas en la

gestión de los destinos turísticos con el objetivo de crear experiencias más relevantes y personalizadas para los individuos, así como para gestionar de manera más eficiente los servicios prestados, (Grundner & Neuhofer, 2021). La integración de estas tecnologías se encuentra presente en todas las etapas del viaje, motivando la integración de elementos físicos y virtuales, fomentando así nuevos tipos de experiencias turísticas, (Neuhofer et al., 2012). A su vez, este desarrollo ha provocado un cambio en los gustos y necesidades de los turistas, quienes buscan experiencias cada vez más significativas y enriquecedoras.

La adopción de tecnologías basadas en Inteligencia Artificial en el ámbito turístico se ve potenciada por la capacidad con la que cuenta el sector para generar datos de carácter heterogéneo y su nivel de disponibilidad para las partes interesadas. Esto hace que la industria turística sea una de las que más interés despierta en términos de aplicación de herramientas vinculadas con la IA. Así, no basta simplemente con disponer de esta información, si no que será necesario que existan ciertas infraestructuras, financiaciones y un gran ecosistema de profesionales con los que poder sacar el mayor provecho a la potencialidad que caracteriza a esta información, (Más Ferrando et al., 2024).

Se presentan en la *Tabla 4* algunos de los ejemplos más relevantes con respecto a la utilización de dichas tecnologías en el sector turístico, puesto que su aplicación puede presentar un sinfín de posibilidades, (Más-Ferrando et al., 2020):

Aporte al sector turístico	Definición
Automatización de los servicios	Incorporación de Chatbots, robotización de tareas de bajo valor y alto volumen. Directamente vinculado con el aumento de la productividad y la reducción de gastos.
Seguridad	Tecnologías como el Blockchain que permitan la verificación de la información, recopilación de datos de tipo biométrico o el reconocimiento facial.
Reconocimiento de patrones y personalización	Sistemas de realidad aumentada, personalización de los servicios mediante el Internet de las Cosas o el uso de smartphones y demás aparatos electrónicos para convertir las experiencias turísticas en más inmersivas e intentas.
Gestión de los tiempos de espera	Reorientación hacia espacios con menor nivel de saturación y reducción de los tiempos de espera gracias a la geolocalización en las ciudades y a la monitorización de los individuos.
Optimización de los procesos	Nuevo modelo de negocio fundamentado en el crecimiento exponencial, bajos costes de transacción y elevada escalabilidad para incrementar la productividad.
Predicción de la demanda	Favorecimiento del liderazgo en el sector, permitiendo llevar a cabo un análisis más exacto y profundo de la demanda debido a la abundancia de datos referidos a los comportamientos de los turistas.

Tabla 4. Aportes de la IA al sector turístico. Fuente: (Más-Ferrando et al., 2020)

4.6. Recomendaciones turísticas personalizadas

Los dispositivos de procesamiento de datos extremadamente rápidos junto con el desarrollo del almacenamiento informático, combinados con la minería de texto y el reconocimiento de patrones, otorgan las condiciones técnicas idóneas para el desarrollo de sistemas de toma de decisiones que permiten desarrollar, posteriormente, recomendaciones turísticas personalizadas, (X. Yang et al., 2024).

La personalización consiste en la adaptación de productos, servicios o experiencias a las necesidades, preferencias o comportamientos específicos de un individuo o un grupo de individuos, creando así una experiencia única que responda a los intereses propios de cada persona o grupo. Para ello se tienen en cuenta diversos tipos de datos, como el análisis de los productos que se ofrecen, aquellos sobre productos con cierto tipo de similitud, sobre el entorno o con respecto a los intereses de los individuos. Así, la personalización simplifica la gran cantidad de datos que pueden ser ofrecidos, centrándose en aquellas opciones que el usuario podría tener la capacidad de manejar, que se adapta a lo que se encuentra buscando o que es de su interés o agrado.

Las recomendaciones turísticas personalizadas pueden ser categorizadas en seis tipos: (1) las recomendaciones de atracciones personalizadas, las cuales proporcionan un listado calificado de atracciones concretas; (2) las recomendaciones de rutas de viaje personalizadas, combinando preferencias de usuario, comportamientos y la popularidad de la propia ruta; (3) recomendaciones de hoteles personalizadas, teniendo en cuenta las características y preferencias de los individuos; (4) recomendaciones de reservas online personalizadas, las cuales integran la infraestructura de las redes sociales con la identificación de expertos de opinión, la detección de comunidades y la interacción de las recomendaciones personalizadas; (5) las recomendaciones de paquetes de viajes personalizadas, aportando sugerencias dinámicas a los turistas en base a imágenes geoetiquetados y teniendo en cuenta informaciones multidimensionales como la ubicación, el tiempo o los patrones secuenciales; (6) las recomendaciones integrales de planificación adaptadas al turista, las cuales integran los datos con respecto a las atracciones turísticas visitadas, horarios de viaje, presupuesto o la selección de hoteles, entre otros factores, (X. Yang et al., 2024).

Según los autores (Leiva et al., 2014), uno de los puntos más importantes para poder desarrollar recomendaciones personalizadas es la creación del perfil del usuario, puesto

que es necesario para conocer a cada uno de ellos y adaptar así los servicios ofrecidos. Para su creación, la información empleada puede ser recogida a través de diversos métodos; estudio del historial de navegación en cuanto a los productos o servicios visitados o utilizados con anterioridad, información facilitada por el propio usuario, como datos demográficos, sexo, edad o gustos, o mediante la cumplimentación de diversos formularios relativos a sus preferencias. La información proveniente de los individuos puede ser recogida mediante un proceso de obtención explícita en la que es el propio usuario quien informa al sistema respecto de sus preferencias personales o bien mediante el proceso de obtención implícita, en la que la información se recoge conforme el individuo realiza diferentes acciones dentro del sistema concreto, (Leiva et al., 2014).

De manera habitual, los turistas han llevado a cabo la búsqueda de información para sus viajes a través de diversos motores de búsqueda, recibiendo una serie de productos y servicios procedente de un agente de viajes. No obstante, el desarrollo de las nuevas tecnologías ha significado el surgimiento de nuevas oportunidades para que los individuos reciban recomendaciones turísticas personalizadas, destacando de esta manera el papel que juegan los sistemas de recomendación, (X. Yang et al., 2024).

Los sistemas de recomendación se encuentran fundamentados bajo algoritmos informáticos vinculados con la Inteligencia Artificial, el Big Data y el aprendizaje automático. Son utilizados por un gran número de organizaciones con el objetivo de ofrecer recomendaciones de productos, servicios y experiencias personalizadas para reducir la carga de los consumidores con respecto al esfuerzo que supone la búsqueda y procesamiento de la información que se le ofrece en la búsqueda de su viaje.

De manera general, los sistemas de recomendación turística pueden ser definidos como aquellos sistemas que tienen como objetivo principal sugerir los elementos (productos, servicios o experiencias) más adecuados a los usuarios particulares (individuos o empresas) al predecir el interés de cada individuo por un elemento en base a la información relevante que se tiene respecto de ese elemento, (Hamid et al., 2021). Son sistemas de filtrado de información que tienen el cometido de predecir la preferencia o puntuación que los usuarios proporcionarían a los elementos que seleccionarían en el desarrollo de su viaje.

Los sistemas de recomendación han tenido una considerable evolución gracias, en parte, al desarrollo de las tecnologías y a la transformación de los gustos y necesidades de los turistas. Los primeros sistemas de recomendación se encontraban basados en comentarios y opiniones provenientes de viajeros con un cierto nivel de experiencia, además de que no incorporaban ningún tipo de función vinculada a la personalización. Los de las siguientes generaciones tenían como propósito disminuir las entradas explícitas requeridas de los individuos, suponiendo una clara disminución de la sobrecarga para los viajeros. En estos casos, la personalización se llevaba a cabo a través de diversos procesos de predicción y clasificación. Por último, los recientes sistemas de recomendación tratan de incorporar aspectos basados en múltiples dimensiones que permitan proporcionar múltiples soluciones a las actividades asociadas con la planificación del viaje, (Asaithambi et al., 2023).

Con lo que respecta al proceso de personalización que se lleva a cabo en los sistemas de recomendación, este se realiza en tres fases: en la primera de ellas se obtiene la información relativa al individuo, con la que posteriormente se detalla el perfil de usuario; en la segunda de ellas se lleva a cabo la recomendación de los distintos elementos personalizados basados en los conocimientos adquiridos en la fase anterior; en la última de ellas se valoran las recomendaciones proyectadas con el objetivo de medir su ajuste, permitiendo así llevar a cabo procesos de retroalimentación acertados, (Leiva et al., 2014).

4.7. Personalización de experiencias turísticas

Para poder diseñar productos y servicios turísticos que resulten satisfactorios para sus clientes, las organizaciones deben de considerar los diferentes atributos que puedan acompañar a dichos elementos, como pueden ser las atracciones turísticas, los transportes, la tipología de hoteles o el nivel de los guías, (Liu et al., 2024). Desde el punto de vista del cliente, la elección óptima no puede ser garantizada debido a que la planificación de los viajes suele implicar la imposición de objetivos contrapuestos, como gastar la menor cantidad de dinero posible, reducir el tiempo que no está destinado directamente a viajar o el disfrute de los mejores servicios turísticos existentes. Por ello, no es una tarea realmente fácil para las organizaciones el tener que elegir el producto o servicio óptimo, ya que los esquemas planteados son novedosos y la información disponible puede resultar, en algunas ocasiones, algo limitada o demasiado extensa. Esto hace que sea necesario desarrollar una metodología de toma de decisiones

que permita ayudar a las empresas turísticas en la selección de los productos y servicios personalizados óptimos para cada cliente, (Liu et al., 2024).

La personalización puede ser definida como el proceso mediante el cual se eleva el contenido de la información hasta el punto de que sea relevante para el usuario, (Buhalis & Amaranggana, 2015). Resulta ser un sistema que permite la recopilación y aplicación de información obtenida sobre preferencias y necesidades de los clientes con el objetivo de crear ofertas y aportar información que se adecúe con sus propios deseos y exigencias, (Buhalis & Amaranggana, 2015). Para poder crear experiencias personalizadas será necesario emplear mecanismos y herramientas ciertamente innovadoras que permitan ofrecer un servicio en el momento, en el lugar y al cliente adecuados, (Neuhofer et al., 2015). Es por ello por lo que será necesario adaptar las herramientas a las circunstancias de cada momento realizando para ello un análisis previo de la situación.

Desde el punto de vista del cliente, la información personalizada sirve como apoyo en la toma de decisiones al ofrecerle únicamente la información relevante, puesto que en ciertas ocasiones puede llegar a resultar improductivo cuando existe un gran volumen de datos. Esta información puede proceder de un historial de sesiones previas o a través de una encuesta directa proyectada en el momento de entrada del usuario al sistema. Dicha encuesta puede incluir preguntas de diverso interés, tales como intereses principales, motivo del viaje, días de estancia o datos geográficos, entre otros, (Buhalis & Amaranggana, 2015).

En el ámbito del turismo inteligente, los sistemas de recomendación pueden desarrollarse mediante diversas tecnologías tales como el modelado de los usuarios, el IoT, el estudio del contexto o el análisis del Big Data, entre otros, (Kontogianni et al., 2022). Así bien, uno de los beneficios principales que tiene la personalización resulta ser el aumento del nivel de comodidad de los viajeros, puesto que obtienen lo que necesitan de la manera que ellos quieren.

En los siguientes apartados se tratará de dar respuestas a las preguntas de investigación planteadas con el desarrollo del presente trabajo, gracias a la revisión bibliográfica y sistemática de la literatura existente.

4.7.1. Aplicación e impacto de la IA en el turismo

Cuando las personas llevan a cabo un viaje dejan la conocida como “huella digital” en forma de datos. Éstos ofrecen una información ciertamente significativa sobre los patrones de consumo de los individuos. Analizando el comportamiento de los turistas a lo largo del proceso completo del viaje, internet ejerce como fuente de conocimiento para medir, comprender y predecir las diferentes dinámicas turísticas, (Más-Ferrando et al., 2020). La opinión que los usuarios exponen en sus redes sociales o la publicación de imágenes y comentarios se han convertido en formidables fuentes de información de las que poder sacar datos clave, habiéndose desarrollado toda una importante infraestructura que permite a los interesados el poder recoger datos procedente de estos contenidos generados por los individuos, (Más-Ferrando et al., 2020).

Uno de los aspectos importantes que los proveedores de servicios personalizados deben de tener en cuenta es el pleno conocimiento de su público objetivo, y uno de los aspectos importantes a conocer es el conocer su punto de vista y conocimiento sobre la Inteligencia Artificial. Como en cualquier otra tecnología, los turistas pueden ser divididos en grupos en función de una serie de características. Los autores (Tussyadiah & Miller, 2019) destacan tres tipos de turistas teniendo en cuenta los riesgos y beneficios de la IA en el sector: rezagados (perciben bajos niveles de beneficios y altos niveles de riesgos para la IA), aficionados (perciben altos niveles de beneficios y bajos niveles de riesgos para la IA) y realistas (son conscientes de los riesgos y beneficios de la IA). En este sentido, uno de los principales beneficios que tiene la IA según los turistas es que puede asistirlos en la navegación de entornos no conocidos. Con lo que respecta a los riesgos, las inquietudes de los individuos giran en torno a tres cuestiones principales: el miedo a la vigilancia y control, la posible brecha de la IA y la probabilidad de que la sociedad se encuentre totalmente guiada por la tecnología, (Bulchand-Gidumal, 2022). Generalmente, cada individuo cuenta con sus propios requisitos y preferencias a la hora de viajar, pudiendo ir desde la ubicación en la que deseen que se encuentre su hotel o apartamento, hasta el tipo de comida de su preferencia, (Buhalis & Amaranggana, 2015).

Cuando las organizaciones turísticas proporcionan unos atributos de producto innovadores de mayor magnitud que los de sus competidores, y esto es percibido por los usuarios, los servicios de producto se convierten en una clara ventaja competitiva para las empresas que operan en el sector, (Ku & Chen, 2024). Esto incentivará a los

usuarios a disfrutar de los servicios ofrecidos por los proveedores, lo que facilitará la obtención de un volumen de datos más amplio a éstos últimos. Esto hará que las empresas turísticas tengan la capacidad de potenciar aún más su relación con los clientes ofreciendo unos servicios adaptados a las nuevas necesidades, tanto de los clientes como de las propias organizaciones, (Buhalis & Amaranggana, 2015). El hecho de que estas organizaciones operen en un entorno caracterizado por el dinamismo y cambio continuo de las tecnologías integradas en él requiere un enfoque directo en la innovación, las experiencias de los consumidores y el valor adquirido, (Grundner & Neuhofer, 2021).

Son y serán muchas las implicaciones de los sistemas de Inteligencia Artificial sobre el sector turístico. Entre las que actualmente destacan podemos encontrar la *automatización de los servicios* gracias a la robotización de tareas o la incorporación de Chatbots, la mejora de la *seguridad* gracias a la aplicación de tecnologías que permiten la verificación de información o la recopilación de información biométrica, el *reconocimiento de patrones* y el desarrollo de experiencias inmersivas, la *gestión de los tiempos de espera* con la reducción de la saturación de los emplazamientos, la *optimización de los procesos* o la *predicción de la demanda*.

Cabe destacar que uno de los mayores impactos que se ha vivido con la implicación de la IA en el sector del turismo ha sido la personalización de las experiencias gracias al análisis de grandes datos sobre preferencia de viajes, historial de búsqueda, comportamientos de compra o interacciones previas. A consecuencia del auge de dicha personalización los proveedores de servicios turísticos se encuentran adaptando su organización para cumplir con las nuevas expectativas e intereses de los clientes, (Buhalis & Amaranggana, 2015). A su vez, la IA se encuentra transversalmente en todos y cada uno de los sectores que actualmente existen, tal y como podemos comprobar al visualizar las recomendaciones personalizadas que se nos presentan al realizar nuestras búsquedas en internet. Sin duda alguna, esto puede resultar ciertamente beneficioso para la población, puesto que puede mejorar las experiencias turísticas, así como la posición de ventaja competitiva de los destinos. La cadena hotelera *InterContinental Hotels Group* llevó a cabo un estudio con el que se descubriría que los viajeros procedentes de países emergentes, como es el caso de Rusia o China, tienen unas expectativas mayores en cuanto a los servicios personalizados en comparación con los individuos procedentes de otros países más desarrollados como Reino Unido o Estados Unidos, (Buhalis &

Amaranggana, 2015). En este aspecto, los turistas recurrentes resultan ser enormemente beneficiosos para la industria turística, puesto que son aquellos que más dinero aportan y más información relativa a las marcas utilizadas difunden. Por ello, es crucial que las organizaciones tomen las medidas necesarias que permitan desarrollar experiencias significativas para los individuos, y que éstas hagan crecer el sentimiento de satisfacción y lealtad, (Lu & Zhu, 2024).

En el futuro, la Inteligencia Artificial seguirá teniendo un gran impacto en el ámbito turístico, integrándose aún más en la gestión operativa y en la toma de decisiones. Con ello nacerán nuevas soluciones que intentarán dar respuesta a las nuevas exigencias y necesidades de los turistas, desarrollando así experiencias aún más adaptadas, sostenibles y eficientes.

4.7.2. Contribución de la IA a la creación de experiencias inclusivas y accesibles

Conforme a las declaraciones de la Organización Mundial de la Salud, cerca de mil millones de personas de todo el mundo cuenta con algún tipo de discapacidad, lo que supondría el 15% del total de la población. En el caso concreto de España, algo más de 4 millones de personas tiene alguna discapacidad, lo que sería el 9% de la población, (Jiménez Lara & Huete García, 2020).

A modo de contextualizar la temática, resulta de vital importancia conocer el significado de los conceptos “inclusivo” y “accesible”. Con lo que respecta al término inclusividad, podemos decir que algo es inclusivo cuando está estructurado o diseñado de manera que todas las personas, sin importar sus características o diferencias de tipo individual, cuenten con las mismas oportunidades para participar de manera plena o tener acceso a los mismos recursos y oportunidades que la población en general, pudiendo ser aplicado en distintos ámbitos como el social, laboral, educativo o cultural, entre otros. Por otro lado, podemos entender la accesibilidad como las condiciones que deben de tener los productos, servicios y entornos para que se pueda garantizar que todas las personas, independientemente de sus habilidades o limitaciones mentales, físicas o sensoriales puedan acceder a ellos y utilizarlos. Así, cabe destacar la importancia que tiene que las organizaciones conduzcan su gestión hacia la inclusión total de la población desarrollando con ello una infraestructura completamente inclusiva y accesible.

La IA, y las nuevas tecnologías en general, proponen nuevas soluciones para facilitar la integración e inclusión de toda la población en cualquier ámbito, incluyendo así el

turístico. Permiten un fácil acceso a la información y comunicación en la totalidad de formatos y medios existentes, optimizan la accesibilidad en el entorno, contribuyen a la programación de máquinas de asistencia personal o en el perfeccionamiento de los servicios de rehabilitación o de atención sanitaria, (Rucci & Viletto, 2022). Así bien, desempeña un papel fundamental en la creación de experiencias inclusivas y accesibles para toda la población.

La personalización de experiencias turísticas hace que éstas sean más inclusivas y accesibles para los usuarios por diversos motivos. Con la personalización se adapta la experiencia a las necesidades específicas de cada persona, bien sea por algún tipo de diversidad funcional o por preferencias culturales o religiosas, haciendo que las individuos disfruten de las experiencias sin encontrarse limitados de ningún modo. Así bien, las experiencias pueden ser diseñadas para la atracción y satisfacción de diversos grupos específicos (personas con diversidad funcional, familias con niños pequeños, adultos a partir de una determinada edad...). Uno de los principales motivos que justifican la personalización es la mejora de la fidelización y satisfacción del cliente mediante la atención de las preferencias y necesidades individuales de cada individuo, lo que hace que se tenga una experiencia más memorable y enriquecedora.

Existen numerosas situaciones en las que la IA lucha por cumplir con las necesidades de la población y permite ofrecer experiencias personalizadas para personas con determinados tipos de necesidades; ofrecen soluciones adaptadas a las necesidades de personas con discapacidades motrices permitiendo el desarrollo de aplicaciones de navegación inteligente donde se puedan mapear rutas accesibles por ciudades y determinadas atracciones turísticas, ofreciendo indicaciones de rutas sin barreras, rampas o que cuenten con baños adaptados. A modo de ejemplo, la aplicación *Google Maps* ha lanzado un modelo de navegación inteligente en las ciudades como Londres, Nueva York o Tokio en las que se ofrecen rutas accesibles en sillas de ruedas.

Otro ejemplo práctico estaría destinado para la mejora de la experiencia turística para personas que cuenten con alguna discapacidad cognitiva, puesto que se les pueden ofrecer guías interactivas simplificadas en las que se les ayude a comprender mejor su entorno, proporcionando para ello instrucciones claras que permitan reducir sus niveles de confusión y estrés. Un ejemplo real de aplicación de tecnologías basadas en IA que ha permitido el desarrollo de un turismo accesible resulta ser la aplicación creada por los autores (Cena et al., 2023). En el artículo se presenta una aplicación móvil que

utiliza las peculiaridades sensoriales de las localizaciones para filtrar la información que se facilita a los viajeros y sugerir así ubicaciones que mejor se adapten a las necesidades de los individuos. Con ella, se permite conocer características sensoriales como el olor, el nivel de aglomeración o el de brillo que existe en un determinado emplazamiento para que tanto las personas que sufren de autismo como sus acompañantes sean conscientes de esta información y puedan barajar diferentes opciones en cuanto a los lugares a visitar en base a sus prioridades y exigencias. Así pues, con la información previamente recogida, la aplicación tiene la capacidad de hacer recomendaciones a los individuos ajustándose a sus necesidades y preferencias.

Por otro lado, aplicaciones como *Google Translate* o *Microsoft Translator* han servido para poder ofrecer traducciones instantáneas en un gran número de idiomas, permitiendo así a los turistas comunicarse sin contar con barreras lingüísticas. Estas aplicaciones permiten a los turistas el poder leer menús, señales o folletos turísticos en el idioma de su preferencia, algunas incluyendo, además, modelos de traducción por voz en tiempo real permitiendo interactuar de manera fluida con individuos que hablen un idioma diferente, velando por la accesibilidad del entorno turístico.

De manera general, las soluciones tecnológicas se encuentran centradas en problemas sociales tales como las conversaciones cara a cara, el reconocimiento y gestión de emociones o la gestión de las relaciones sociales, pero, sin embargo, son pocos los sistemas inteligentes que presentan soluciones personalizadas en base a las necesidades individuales de cada usuario, y mucho menos con posibilidad de aplicación en el ámbito turístico, puesto que principalmente son desarrollados actualmente para el entorno educativo, (Cena et al., 2023). Es por ello por lo que será necesario conducir el desarrollo de las tecnologías, y en de manera especial aquellas basadas en la Inteligencia Artificial, para que con ellas se puedan crear experiencias turísticas cada vez más inclusivas y accesibles, enriqueciendo el proceso de toma de decisiones para todos los individuos mediante la planificación de itinerarios y muestra de recomendaciones respetando sus limitaciones físicas, preferencias culturas o necesidades personales.

4.7.3. Desafíos técnicos, éticos y de privacidad asociados

La personalización de las experiencias ofrece significativas oportunidades con el objetivo de mejorar las operaciones al mismo tiempo que se mejora la satisfacción de los turistas. Esto conlleva una serie de desafíos técnicos, éticos y de privacidad que

necesitan ser tenidos en cuenta para que el desarrollo e implementación de estas tecnologías se haga de manera responsable, siempre respetando la vulnerabilidad de las personas involucradas.

El empleo de grandes cantidades de datos conlleva un proceso de recopilación, tratamiento y utilización de información propia de los individuos. Esta información puede proceder de diversas fuentes, como pueden ser las redes sociales, dispositivos electrónicos, historiales de búsqueda, comportamientos previos o preferencias aportadas por los propios usuarios, entre otros. Esta gran cantidad de datos hace que las organizaciones se vean obligadas a mantener una serie de directrices para llevar a cabo su correcta integración. Por un lado, se deben de tener en cuenta la estructura, forma y calidad de los datos recogidos, puesto que podría dificultar su unificación y posterior análisis. Por otro lado, si la información recogida es inexacta, desactualizada o se encuentra incompleta puede afectar de manera negativa la precisión de los modelos empleados.

Aunque los sistemas hayan evolucionado considerablemente en los últimos años, existen numerosos desafíos técnicos vinculados con la calidad y precisión de los algoritmos utilizados. Resulta de vital importancia contar con datos que sean completos, de buena calidad y que no se encuentren sesgados puesto que, de lo contrario, las recomendaciones generadas a partir de dicha información podrían llegar a ser inexactas o irrelevantes para los usuarios. Otra de las cuestiones importantes para tener en cuenta resulta ser la escalabilidad, puesto que resulta crucial que se tenga la capacidad de aplicar soluciones escalables que posibiliten la atención a grandes volúmenes de individuos sin que ello afecte al rendimiento o precisión de la tecnología implementada. Resulta importante mantener actualizada la información para que las recomendaciones se encuentren lo más próximas a las preferencias de los usuarios posible. En este aspecto, disponer de diversas fuentes de información ha provocado una alteración en la experiencia de consumo de los visitantes, por lo que los proveedores deberán de ser capaces de crear puntos que se encuentren conectados de cierta forma para posibilitar un correcto ofrecimiento de sus bienes y servicios, (Buhalis & Amaranggana, 2015).

Con lo que respecta a los desafíos éticos y de privacidad, conforme la captación y utilización de información personal se vuelven parte fundamental en el ámbito del turismo inteligente, resulta necesario analizar las repercusiones éticas y legales vinculadas con la seguridad, privacidad y consentimiento de la información. Así,

estudiar las vertientes que existen en cuanto a garantizar la confianza, transparencia y protección de los datos puede servir para dar respuesta a las preocupaciones con respecto a la privacidad que tienen los individuos, creando así una percepción positiva global de la infraestructura digital, (Marín Díaz et al., 2023).

Como parte de la conocida como Cuarta Revolución Industrial, el impacto de la IA y la sociedad en general resulta comparable con el provocado con la aparición de máquinas y ordenadores, lo que sugiere diversos desafíos éticos que necesitan ser analizados, como son el temor a una sociedad completamente guiada por la tecnología o la pérdida de la privacidad, (Bulchand-Gidumal, 2022). Otro de los riesgos importantes a tener en cuenta hace referencia al riesgo. En este sentido, todos los humanos resultan ser parciales, y el riesgo es algo natural en los seres humanos (género, edad, estatus económico...). La problemática de la IA es que pueda llegar a ser mucho más poderosa que los seres humanos, lo que puede implicar un crecimiento en el número y poder de los sesgos, (Smith, 2019). Esto puede significar que cabe la posibilidad de que a medida que la IA aprende, tienda a incorporar estructuras sesgadas para su posterior réplica, lo que hace necesario que los sistemas desarrollados sean transparentes, predecibles y lo suficientemente robustos para soportar su manipulación.

En términos generales, la IA plantea una serie de dilemas éticos debido a sus procedimientos de recopilación, análisis y utilización de grandes cantidades de datos recogidos de la información personal de los individuos. Algunas de las preocupaciones éticas más destacadas quedan recogidas en la *Tabla 5*, (Guaña-Moya & Chipuxi-Fajardo, 2023):

Preocupaciones éticas	Descripción
Privacidad y protección de datos	El uso de la Inteligencia Artificial plantea preocupaciones con respecto a la privacidad y protección de datos debido a la manipulación de información de tipo sensible
Sesgos y discriminación	Los algoritmos empleados pueden ser afectados por los sesgos inherentes a los datos, lo que puede conducir hacia la toma de decisiones injustas o discriminatorias
Transparencia y explicabilidad	Algunos de los sistemas tienen procesos y decisiones relativamente complicadas de explicar y entender, lo que hace necesario que los individuos tengan el derecho de conocer cómo han sido tomadas las decisiones que les han afectado y cuáles han sido los factores que han afectado en la toma de decisiones
Responsabilidad y rendición de cuentas	Exigencia de responsabilidad ante errores o daños causados por sistemas basados en Inteligencia Artificial, así como establecimiento de mecanismos de responsabilidad y rendición de cuentas para garantizar una práctica ética y sin prejuicios

Tabla 5. Dilemas éticos planteados con el uso de la Inteligencia Artificial. Fuente: (Guaña-Moya & Chipuxi-Fajardo, 2023)

Con lo que respecta a términos de seguridad y privacidad, asegurar y proteger de alguna manera la información personal y privada que se tiene de los usuarios es un punto necesario en el ámbito de la tecnología. Algunos estudios, como los realizados por los autores (Jeong & Shin, 2020), ponen en tela de juicio los riesgos derivados de la aplicación de la Inteligencia Artificial en este panorama. A modo de ejemplo, los autores con sus estudios pudieron concluir con que en el caso de los turistas puedan percibir que su información personal se encuentre bajo peligro o no esté completamente segura, aquellos que son más sensibles en términos de seguridad y privacidad pueden considerar su experiencia menos enriquecedora que aquellos que son menos sensibles en este aspecto, (Jeong & Shin, 2020).

La discusión relativa al impacto que tiene el uso de la Inteligencia Artificial en ética y privacidad de los datos es un tema que cuenta con una gran relevancia actualmente. Con la situación planteada, la protección de los derechos fundamentales de las personas

resulta ser uno de los aspectos fundamentales. Por ello, será necesario garantizar que el uso de dichos sistemas respete los derechos e intereses de los usuarios, y que de igual manera cumplan con las normativas y regulaciones vigentes en términos de protección de datos. En este sentido, las instituciones públicas elaboran reglamentos y leyes con el objetivo de proteger la información personal de la población, generando así una serie de reglas en cuanto a la información personal en sí, y en cuanto a la obtención, protección, manejo y suministros terceros de la información, (Teng & Shen, 2020).

4.7.4. El papel del Big Data

El sector turístico puede generar una enorme cantidad de datos por medio de múltiples fuentes, principalmente procedentes del entorno y del propio turista. El entorno provee de información relacionada con datos meteorológicos, información recogida de sensores, transacciones o de los posibles eventos que tengan lugar en el destino. Por otro lado, los turistas proporcionan información a través de diversas formas: datos biométricos y emocionales, aquellos obtenidos con la realización de actividades de tipo online u offline, los procedentes de los dispositivos electrónicos que portan los propios turistas (conocidos como *wearables*) y el contenido general generado por el usuario, (Bulchand-Gidumal, 2022).

Los turistas suministran datos antes, durante y después de llevar a cabo su viaje: antes y durante la realización del viaje, los individuos buscan y reservan diferentes servicios online, permitiendo a las organizaciones llevar a cabo un rastreo de su huella digital. Durante la realización del viaje los usuarios dejan de igual modo rastros de tipo offline, como movimientos, reservas o consumos, que son recogidos por dispositivos. De igual modo, una vez concluido con su viaje los turistas generan otros tipos de datos, como comentarios en redes sociales, reseñas en línea o publicación de imágenes y videos en internet, (Bulchand-Gidumal, 2022).

Si se manipulan de manera adecuada, los datos pueden servir para adquirir un conocimiento ciertamente valioso en cuanto al comportamiento y preferencias de los consumidores, (Madyatmadja et al., 2021). Es en este aspecto en el que la implementación de técnicas y modelos basados en Inteligencia Artificial representan uno de los puntos fuertes de la investigación, puesto que estas son las herramientas que permiten a las organizaciones el disponer y manipular los datos. Es en este contexto donde entra el juego el papel del Big Data, el Deep Learning y el análisis predictivo,

puesto que gracias a estos elementos se puede llevar a cabo el procesamiento de estos datos recogidos con el objetivo de obtener múltiples ventajas.

Mediante el empleo de dichas técnicas y modelos, las organizaciones tienen la capacidad de utilizar modelos predictivos y técnicas basadas en el aprendizaje automático para la personalización de las interacciones con los clientes, la predicción de sus necesidades y la entrega de soluciones personalizadas. Esto se produce, en parte, gracias a la intersección entre la tecnología Blockchain y las aplicaciones de la Inteligencia Artificial o el Internet de las Cosas, permitiendo a las empresas garantizar la seguridad e integración de los datos de los usuarios, incrementando su nivel de confianza en ellas, (Rane, 2023).

El aprendizaje automático y el aprendizaje profundo, también conocidos como *Machine Learning* y *Deep Learning* respectivamente, se encuentran dentro de la IA, estando catalogado el aprendizaje profundo como un tipo concreto de aprendizaje automático. Estos sistemas han surgido como herramientas clave en el proceso de transformación del panorama turístico, puesto que permiten la mejora de los servicios ofrecidos, así como su personalización.

Según el autor (Bulchand-Gidumal, 2022), el aprendizaje automático resulta ser un conjunto de algoritmos a través de los cuales las máquinas, mediante mecanismos de repetición de procesos, aprenden y recogen retroalimentaciones de su desempeño en estos procesos. Dicha retroalimentación puede ser dada por los seres humanos encargados de su funcionamiento o desarrollada por la máquina por sí misma tras la observación de los resultados obtenidos en procesos anteriores.

En el ámbito turístico, el entrenamiento que llevan a cabo las máquinas es desarrollado con conjuntos extensos de datos, permitiendo así una rápida mejora con respecto a los algoritmos. Estos datos provienen, en su gran mayoría, de la información generada por los usuarios, como pueden ser las reservas, búsquedas de información o comentarios en redes sociales. Con ello se pretende predecir comportamientos futuros, segmentar a los clientes de una manera más práctica u ofrecer recomendaciones personalizadas. Como ejemplo dentro del panorama turístico, las máquinas pueden aprender a seleccionar la mejor imagen dentro de un conjunto de ellas sobre un recuerdo de viaje. Teniendo en cuenta el grado de interacción de los viajeros con esa imagen, la máquina puede aprender a seleccionar elementos de una manera más adecuadas para futuras instancias,

(Bulchand-Gidumal, 2022). Así bien, también puede ser utilizado para la identificación de patrones en cuanto a las preferencias de viaje en los usuarios y poder así, posteriormente, sugerir actividades, alojamientos o destinos que mejor se adapten a sus intereses concretos.

Con lo que respecta al aprendizaje profundo, destaca como una de las técnicas de aprendizaje automático que se encuentra basada en las redes neuronales. En estos procedimientos el ordenador incluye un modelo que dispone de la habilidad de evaluar ejemplos e instrucciones en cuanto a los pasos a seguir para modificar el modelo con el objetivo de hacerlo más firme y exacto. De esta manera, el análisis se va haciendo más complejo cuanto más complejas y profundas sean las capas por las que pasa, (Bulchand-Gidumal, 2016).

Son muchos y diversos los usos que tienen el aprendizaje automático y profundo en el ámbito turístico, encontrándose integrados en conjuntos de aplicaciones o algoritmos, como previsiones, análisis de sentimientos, reconocimiento de vídeos e imágenes o predicciones meteorológicas, entre otros, (Ma et al., 2018). Esto puede llegar a ser de gran utilidad para el desarrollo de asistentes virtuales, mejorar la precisión de las búsquedas en la planificación del viaje o la personalización de la experiencia debido a la mayor capacidad para interpretar de mejor manera las preferencias y consultas de los turistas.

Por su parte, las redes neuronales son conjuntos de técnicas que pueden ser incorporadas en el aprendizaje automático y profundo. Si bien muchas de los sistemas basados en tecnologías no tratan de imitar a la naturaleza con respecto a cómo realizar determinadas actividades, otras sí que tratan de replicar tanto las neuronas humanas como sus conexiones mediante el desarrollo de redes neuronales artificiales. Dichas redes neuronales resultan ser redes de una enorme cantidad de neuronas artificiales de tipo simple, las cuales imitan tanto a las neuronas humanas como a sus conexiones, (Bulchand-Gidumal, 2022). Así bien, a medida que la dimensión de neuronas artificiales se acerca a niveles semejantes a las de los seres humanos, los sistemas naturales y artificiales podrán funcionar de una manera muy similar, permitiendo el procesamiento de la información y el aprendizaje a partir de los datos recogidos. En el panorama turístico, los conjuntos de redes neuronales pueden ser empleados en la predicción de la demanda, la optimización de las rutas de viaje o en la personalización de experiencias turísticas.

La minería de datos es considerada como uno de los principales capacitadores del análisis predictivo, siendo este usado para la descripción de predicciones y estimaciones de resultados futuros, resultando ser el proceso que permite a las partes interesadas encontrar un modelo concreto que les permita predecir las etiquetas categóricas o de valores continuos, siendo necesario que los conjuntos de datos se encuentren completamente etiquetados, (Antonio et al., 2022).

Impulsado por tecnologías fundamentadas en datos, otorga a las organizaciones el poder para pronosticar las preferencias y necesidades de los consumidores mediante el análisis de datos históricos y patrones. Con ello, las empresas pueden predecir tendencias futuras, así como el comportamiento de los clientes, permitiendo el desarrollo de una toma de decisiones proactiva. Esto permite a las organizaciones el poder almacenar productos que puedan tener una cierta demanda, ofrecer las mejores promociones y optimizar las estrategias de precios, transformando por completo la forma en la que las organizaciones del sector diseñan y ofrecen sus servicios (Rane, 2023).

El análisis predictivo no busca únicamente la mejora de la satisfacción de los individuos garantizando la disponibilidad de los productos, si no que motiva la lealtad de los clientes al mostrar que las organizaciones comprenden y hacen lo posible por satisfacer sus necesidades. De este modo, permite brindar ofertas más relevantes, motivando a las empresas a optimizar sus recursos para conseguir un mayor nivel de éxito (Rane, 2023).

Son varias las aplicaciones que se reconocen de la posible aplicación de la tecnología Big Data en el sector turístico., siendo las más importantes las detalladas a continuación. En primer lugar, El Big Data otorga la posibilidad a los interesados de tener acceso al perfil de los turistas (conocimiento del cliente) mediante la recogida de información relevante, lo que puede ser ciertamente beneficioso para las empresas del sector por diversos motivos, entre los que podemos destacar el ofrecer un producto que mejor se adapte a las necesidades y exigencias del turista, consiguiendo un mayor número de clientes satisfechos y de los que pueda nacer una determinada fidelidad para con el negocio. Poniendo como ejemplo alguno de los artículos seleccionados para el presente estudio, (Crivellari & Beinart, 2019) presentan la nacionalidad de los individuos como una problemática a tener en cuenta en el etiquetado de trayectorias vinculado al desarrollo de perfiles de usuarios en el turismo inteligente.

Con el objetivo de mejorar la experiencia de los turistas, el hecho de tener acceso al perfil real de los turistas permite a las organizaciones aplicar las tecnologías mencionadas con el objetivo de ofrecer servicios de tipo turístico adaptados a la demanda. Así bien, la selección del destino turístico concreto, el transporte o desplazamientos necesarios, el alojamiento o la reserva son algunos de los elementos vinculados con la experiencia que pueden ser optimizados de igual modo.

Como ejemplo procedente de los artículos seleccionados, con el trabajo de los autores (Marín Díaz et al., 2023) se propuso un sistema de evaluación del nivel de madurez digital de los turistas con el objetivo de personalizar y optimizar experiencias turísticas en función de criterios como la edad o el nivel de madurez. Su objetivo principal resultó ser la adaptación de las personalizaciones ofrecidas teniendo en cuenta el nivel de conocimiento en cuanto a las tecnologías por parte de los individuos. Por su parte, (Cena et al., 2023) trataron de desarrollar una aplicación móvil especialmente dirigida a personas con autismo para filtrar la información suministrada y sugerir ubicaciones en función de las necesidades específicas de los individuos, teniendo en cuenta factores externos como el nivel de ruido, aglomeración o luminosidad.

Los turistas tienen cada vez más poder de influencia en el mercado, siendo considerados actualmente como “prosumidores”, refiriéndose a éstos como aquellos individuos que combinan los roles de productor y consumidor, no sólo consumiendo productos o servicios, si no de igual modo contribuyendo a su desarrollo, modificación y/o distribución. En este sentido, los proveedores de servicios se encuentran directamente influenciados por el nivel de satisfacción de los individuos una vez han hecho uso de su bien o servicio. Si éstos no cuentan con la capacidad de acceder y analizar las posibles opiniones generadas por sus clientes podrían perder una grandiosa oportunidad de mantener una ventaja competitiva en el mercado en el que operan.

Es aquí cuando destaca la necesidad de realizar procesos de mediciones de la satisfacción de los usuarios por varios motivos; en primer lugar, puede servir como referencia a la hora de saber si la personalización presentada se ha hecho de manera correcta y teniendo en cuenta correctamente las necesidades y preferencias de los individuos. Por otro lado, si resulta que la presentación de personalizaciones se está llevando de manera correcta, y esto se conoce a través de la opinión de los usuarios, las mismas directrices pueden ser aplicadas en situaciones posteriores, algo que hará aumentar las posibilidades de éxito.

4.7.5. Tendencias actuales y futuras

Ninguna de las industrias que existen en la actualidad se encuentran al margen de la tecnología. Las personas buscan continuamente nuevas alternativas que les permitan ahorrar tiempo y reducir el esfuerzo, y esto es posible gracias, en parte, al uso de las nuevas tecnologías, (Nabila, 2023). Este hecho hace que las empresas continuamente se encuentren trabajando en la incorporación de nuevos sistemas tecnológicos en su actividad, o en la mejora y perfeccionamiento de las ya implementadas.

La literatura actual cubre los antecedentes teóricos, así como el alcance de las operaciones en materia de IA. Resulta destacable como inconveniente los límites a los que se enfrenta la aplicación de sistemas de IA en ámbitos más especializados, como el caso del ámbito turístico o la personalización de experiencias, aunque debido al innegable avance tecnológico que está viviendo el sector, existe una reciente tendencia por tratar temas relacionados con la aplicación de técnicas de IA en el sector turístico, y de manera tenue, con la personalización de experiencias turísticas. (Belias et al., 2021).

Con el paso de los años se han demostrado los grandes beneficios que tiene la Inteligencia Artificial en el sector del turismo. Hasta ahora, la aplicación de la IA en el sector había consistido en el desarrollo de sistemas tecnológicos que permitieran a los usuarios el enriquecer sus experiencias turísticas mediante el uso de elementos como sistemas de realidad virtual, aumentada o mixta, o elementos hápticos o de audio inmersivo, entre muchos otros ejemplos. Hoy en día, aunque aún sigan en desarrollo estos elementos tecnológicos, existe la tendencia por cumplir con las nuevas exigencias y demandas de los turistas y ofrecerles experiencias únicas y enriquecedoras mediante el empleo de la personalización, (Nabila, 2023). Los turistas ya no buscan experiencias turísticas genéricas, sino que buscan aquellas que mejor se adapten a sus valores, preferencias y estilos de vida, algo que puede cumplirse gracias al desarrollo de elementos como los sistemas de recomendación o los asistentes virtuales.

En la actualidad ha aumentado considerablemente el interés por la aplicación de la Inteligencia Artificial en el ámbito turístico con el objetivo de personalizar las experiencias vividas por los usuarios. Algunos de los aspectos que actualmente tienen una gran importancia y de los que se está a comenzando a desarrollar una investigación más profundas son; la identificación de lugares óptimos para la realización de actividades turísticas, la intención de pago por destinos de carácter sostenible, el empleo

de sistemas robóticos en la atención a los turistas o el uso del Machine Learning para la predicción y pronóstico de, por ejemplo, la demanda turística de un determinado lugar. Estos aspectos comentados han sido desarrollados gracias al desarrollo de la IA y la implicación de los responsables por posibilitar que pueda ser aplicada en el panorama turístico. En este aspecto, las tendencias que cuentan con un mayor peso resultan ser las relacionadas con los robots y el Machine Learning, el Big data o el propio Internet de las Cosas, (Correa et al., 2023).

Según (Bulchand-Gidumal, 2022), y con lo que respecta al desarrollo futuro de la IA, éste se encuentra totalmente abierto. Por una parte, existe una visión optimista en la que la sociedad tendrá la capacidad de abordar los desafíos de la IA; resolviendo muchos de los problemas de privacidad actuales o implementando la conectividad que permita que los trabajadores y los sistemas de inteligencia artificial puedan trabajar conjuntamente. En este aspecto se podrá concebir la IA como el grupo de tecnologías que permitirá mejorar la experiencia de los turistas, pudiendo hacer que las empresas conozcan de mejor manera a sus clientes y adaptar eficazmente los productos y servicios ofrecidos a sus necesidades concretas. El hecho de que algunos puestos de trabajo puedan ser sustituidos por sistemas inteligentes de IA resulta ser uno de los motivos que hacen reducir los costes para las empresas y, por tanto, también para los clientes, permitiendo de igual manera que se pueda invertir dicho capital ahorrado en el desarrollo de dicha tecnología en el sector. Así bien, las tecnologías ayudarán a los turistas a desenvolverse por entornos nuevos y desconocidos, a hacer frente a las posibles diferencias con respecto al idioma o a la cultura del destino visitado, (Bulchand-Gidumal, 2022).

En cambio, el desarrollo futuro de la IA en la personalización de las experiencias puede conllevar una visión ciertamente negativa. Como bien se ha comentado, algunos puestos de trabajo pueden llegar a desaparecer y ser sustituidos por máquinas. Así, pueden existir entornos en los que el uso de máquinas pase a ser obligatorio, y no como algo opcional, obligando a los turistas a lidiar con ciertas tecnologías, pudiendo ocurrir que no se encuentren preparados para ello. De este modo, puede ser que algunos de los aspectos vinculados con la seguridad y privacidad de los datos no se encuentre del todo garantizados y, por tanto, esta información quede expuesta. Ciertamente es que, como bien ocurre en muchos de los ámbitos en los que se hace uso de las tecnologías, puede ser posible que estos dos escenarios no sean del todo exactos y que la situación futura sea fruto de la combinación de estos dos supuestos, (Bulchand-Gidumal, 2022).

5. CONCLUSIONES Y TRABAJO FUTURO

Tradicionalmente han sido los viajeros quienes han utilizado diversos motores de búsqueda para encontrar la información relativa a sus viajes que mejor se adaptase a sus necesidades y circunstancias personales. Sin embargo, y gracias al avance de las nuevas tecnologías, han surgido nuevas e innumerables posibilidades que permiten que los usuarios puedan recibir recomendaciones turísticas completamente personalizadas.

El uso de la inteligencia artificial en la gestión de los destinos turísticos ha permitido mejorar potencialmente las experiencias turísticas mediante una retroalimentación avanzada, un servicio de atención al cliente perfeccionado y un mejor acceso a la información en tiempo real gracias al Cloud Computing y al Internet de las Cosas. La habilidad que presenta para procesar grandes cantidades de datos y responder a las necesidades y preferencias de los turistas ha permitido el desarrollo de productos, servicios y experiencias eficaces y personalizados. Esto ha sido posible gracias al aprendizaje automático y al procesamiento del lenguaje natural, puesto que ha permitido a las organizaciones la recopilación y análisis de grandes cantidades de datos en tiempo real, anticipándose completamente a las necesidades de los consumidores.

Uno de los elementos clave en materia de personalización resultan ser los sistemas de recomendación, los cuales tienen la capacidad de predecir las preferencias o puntuaciones que los usuarios proporcionan a los posibles elementos turísticos que pueden contemplar en el desarrollo de su viaje. Esto ha permitido el ahorro de tiempo para los turistas, el descubrimiento de nuevas opciones, la mejora de su satisfacción o la optimización de recursos para las organizaciones interesadas, entre muchos otros aspectos. La implementación de dichas tecnologías en la gestión turística se ha convertido en un motor clave para la generación y preservación de la lealtad de los consumidores. Numerosas investigaciones han confirmado el papel fundamental que han desempeñado estas tecnologías en la mejora de la satisfacción, relaciones y compromisos de los clientes, así como, sobre todo, en su experiencia general. Así, se ha revolucionado por completo la forma en la que las organizaciones retienen y fidelizan a los clientes, haciendo ver que las estrategias centradas en los clientes resultan necesarias y beneficiosas para todos.

Con el auge de la personalización de experiencias turísticas, los proveedores de servicios turísticos se encuentran adaptando sus procesos para cumplir con las nuevas

expectativas e intereses de los turistas, lo que hace que se destaque como necesario el potenciar las relaciones de los proveedores de servicios con los clientes, ofreciendo unos servicios adaptados a las nuevas necesidades, tanto de los clientes como de las propias organizaciones. Dichas organizaciones deberán de presentar un enfoque directo en la innovación, las experiencias de los consumidores y el posible valor adquirido que se pueda conseguir.

La aplicación de la Inteligencia Artificial permite obtener diversos beneficios tanto para el sector turístico en general, como para sus partes interesadas, como pueden ser la automatización de servicios con la incorporación de nuevos elementos como robots, la mejora de la seguridad gracias a tecnologías como el Blockchain, el reconocimiento de patrones y la personalización de los servicios a través del Internet de las Cosas, la gestión de los tiempos de espera gracias a la geolocalización de las ciudades y a la monitorización de los individuos, la optimización de los procesos o la predicción de la demanda, entre muchos otros ejemplos.

La IA, y las nuevas tecnologías en general, proponen nuevas soluciones para facilitar la integración e inclusión de toda la población en cualquier ámbito. Permiten un fácil acceso a la información y comunicación, optimizan la accesibilidad en el entorno, contribuyen a la programación de máquinas de asistencia personal o en el perfeccionamiento de los servicios de rehabilitación, entre otros. La personalización de experiencias turísticas hace que éstas sean más inclusivas y accesibles para los usuarios por varios motivos, entre los que destaca la adaptación de la experiencia a las necesidades específicas de cada persona, bien sea por algún tipo de diversidad funcional o por preferencias culturales o religiosas, entre otros. Así, será necesario conducir el desarrollo de las tecnologías, y en de manera especial aquellas basadas en la Inteligencia Artificial, para que con ellas se puedan crear experiencias turísticas cada vez más inclusivas y accesibles, enriqueciendo el proceso de toma de decisiones para todos los individuos. Además, la personalización de las experiencias conlleva una serie de desafíos técnicos, éticos y de privacidad que necesitan ser tenidos en cuenta para que el desarrollo e implementación de estas tecnologías se haga de manera responsable y siempre respetando la vulnerabilidad de las personas involucradas. Resulta necesario analizar las repercusiones éticas y legales vinculadas con la seguridad, privacidad y consentimiento de la información. Así, garantizar la confianza, transparencia y protección de los datos puede servir para dar respuesta a las preocupaciones con

respecto a la privacidad que pudieran tener las partes interesadas. Algunas de las preocupaciones éticas más destacables con respecto a la personalización de experiencias mediante el uso de la IA pueden ser las preocupaciones con respecto a la privacidad y protección de datos debido a la manipulación de información sensible, la existencia de sesgos inherentes a los datos que puedan conducir a una toma de decisiones injusta o discriminatoria, el desarrollo de una toma de decisiones totalmente transparente y explicable a los individuos o la exigencia de responsabilidad ante errores o daños causados por sistemas basados en IA o el establecimiento de mecanismos de responsabilidad y rendición de cuentas.

El sector turístico resulta ser una fuente inagotable de datos procedentes de diversas fuentes, como puede ser el entorno o los propios turistas. Estos datos, si son manejados correctamente, pueden llegar a proporcionar un conocimiento altamente valioso sobre factores como el comportamiento o las preferencias de los consumidores, enormemente beneficios para la IA. El Big Data junto con otras tecnologías como el aprendizaje automático, el aprendizaje profundo o el análisis predictivo ha permitido a las organizaciones el procesamiento de grandes volúmenes de datos con el objetivo de predecir necesidades, personalizar productos y servicios y optimizar la experiencia de los turistas. La integración de otras tecnologías avanzadas, como el Blockchain o el Internet de las Cosas ha mejorado de igual modo la integración y seguridad de esos datos, permitiendo así una mejora en la confianza de los individuos. En definitiva, el Big Data no solamente ha potenciado la capacidad de personalización en el ámbito turístico, sino que también ha hecho posible la mejora de la competitividad de las organizaciones al permitir que puedan anticiparse a las demandas del mercado para poder ofrecer soluciones más efectivas y precisas.

Igualmente, el futuro de la personalización tiene un significativo potencial, aunque presentando ciertos desafíos. Las tendencias actuales apuntan a la satisfacción de las demandas turísticas mediante la implementación de tecnologías avanzadas como la realidad aumentada, el uso de robots o el aprendizaje automático. A medida que avanza el grado de integración de las tecnologías en el sector es mayor la probabilidad de que las experiencias turísticas se vuelvan cada vez más personalizadas y eficientes, adaptándose de mejor manera a las necesidades individuales. No obstante, el avance de la IA también puede plantear ciertas cuestiones importantes, como la posible sustitución de empleos por sistemas automatizados o las preocupaciones relacionadas con la

seguridad y privacidad de los datos de los usuarios. El desarrollo futuro de estas tecnologías podría seguir dos caminos: uno en el que la IA optimiza considerablemente la experiencia turística, permitiendo a las empresas comprender mejor a sus clientes adaptando los servicios a sus necesidades; y otro en el que una dependencia excesiva de la tecnología podría crear ciertas barreras o aumentar los riesgos en torno a la seguridad de los datos. Así bien, también es probable que el futuro pueda situarse en una situación de equilibrio, combinando los avances tecnológicos con soluciones para abordar los desafíos éticos y sociales que surjan en este contexto.

En conclusión, la IA se presenta como una herramienta con un enorme poder para la presentación de experiencias personalizadas con un significativo potencial para la transformación por cómo los seres humanos viajamos y experimentamos el mundo que nos rodea. Así bien, su implementación requiere de un enfoque ético y responsable, considerando tanto las oportunidades como los desafíos que son generados con su uso.

A pesar de los continuos avances en esta temática, el estudio presenta varias limitaciones que deben ser reconocidas. En primer lugar, la implementación de las tecnologías basadas en Inteligencia Artificial en el sector turístico se puede encontrar en una fase temprana de desarrollo, limitando la disponibilidad de estudios empíricos que traten dicha cuestión o que permitan validar sus efectos en el largo plazo. Así bien, aunque hayan sido numerosos los estudios analizados, la heterogeneidad de los enfoques metodológicos, los contextos geográficos o culturales o las herramientas empleadas han podido dificultar la comparación de los resultados, impidiendo la extracción de conclusiones generalizadas y aplicables a diversas situaciones.

Por otro lado, la revisión de estudios procedentes únicamente de determinadas bases de datos ha podido ser causante de la exclusión de investigaciones que pudieran ser ciertamente relevantes en la presente investigación y que no han sido tomadas en cuenta debido a que no se encontraban indexadas, fueron publicadas en otros idiomas, no estuvieran revisadas por pares o fueran imposibles de conseguir de manera completa, puesto que estos fueron algunos de los criterios de exclusión elegidos para el rechazo de artículos.

Como consecuencia a la rápida evolución de las tecnologías y su posibilidad de aplicación en el ámbito turístico, el campo de la personalización de experiencias ofrece múltiples oportunidades con respecto a investigaciones futuras, positibilitando que

puedan estar enfocadas en aspectos que requirieran un mayor desarrollo, análisis y refinamiento, tanto desde el punto de vista técnico como ético o social. Futuras investigaciones podrían ser centradas en la estandarización de métricas y métodos para la evaluación de la efectividad de la IA en la personalización de experiencias, si es que se quiere continuar con la investigación mediante la realización de una revisión sistemática. También podría ser estudiado la adaptación de la IA a diferentes contextos o cómo ésta puede influir en la personalización.

Si se quisiera ir más allá y abandonar la revisión de tipo sistemática, se podría optar por desarrollar trabajos de investigación vinculadas con la mejora de los algoritmos que permitan una mejora en el procesamiento de los datos, el desarrollo de métodos robustos que garanticen una mayor seguridad y privacidad de los datos, la integración de tecnologías emergentes o la exploración del grado de compatibilidad de los aspectos culturales y sociales del turismo con los elementos basados en Inteligencia Artificial. En este sentido, el desarrollo de modelos de IA más avanzados y específicos, en los que se crearan algoritmos más precisos, permitiría desarrollar experiencias mucho más personalizadas y significativas.

Otras posibilidades de trabajos futuros sobre la aplicación de la IA en la personalización turística podrían estar vinculados con el estudio sobre las preocupaciones en cuanto a la privacidad y uso ético de la información recogida, la influencia de la personalización en la libre elección del turista, el impacto económico y social o sobre sostenibilidad, garantizando siempre que dichas tecnologías sigan evolucionando de manera responsable y eficaz.

En resumen, el desarrollo del presente trabajo ha permitido explorar cómo la Inteligencia Artificial ha revolucionado por completo el sector turístico al tener la capacidad de ofrecer experiencias completamente personalizadas, yendo más allá de las simples recomendaciones generalizadas y adaptándose a las preferencias y necesidades específicas y comportamientos pasados de cada individuo.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Antonio, N., De Almeida, A., & Nunes, L. (2022). Data Mining and Predictive Analytics for E-Tourism. En Z. Xiang, M. Fuchs, U. Gretzel, & W. Höpken (Eds.), *Handbook of e-Tourism* (pp. 531-555). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-48652-5_29
- Asaithambi, S. P. R., Venkatraman, R., & Venkatraman, S. (2023). A Thematic Travel Recommendation System Using an Augmented Big Data Analytical Model. *Technologies*, 11(1), Article 1. <https://doi.org/10.3390/technologies11010028>
- Bastiaansen, M., Lub, X. D., Mitás, O., Jung, T. H., Ascensão, M. P., Han, D.-I., Moilanen, T., Smit, B., & Strijbosch, W. (2019). Emotions as core building blocks of an experience. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 31(2), 651-668.
- Belias, D., Sawsan, M., Rossidis, I., & Christos, M. (2021). The Use of Big Data in Tourism: Current Trends and Directions for Future Research. *Academic Journal of Interdisciplinary Studies*, 10(5), 357. <https://doi.org/10.36941/ajis-2021-0144>
- Buhalis, D., & Amaranggana, A. (2013). Smart Tourism Destinations. En Z. Xiang & I. Tussyadiah (Eds.), *Information and Communication Technologies in Tourism 2014* (pp. 553-564). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-03973-2_40
- Buhalis, D., & Amaranggana, A. (2015). Smart Tourism Destinations Enhancing Tourism Experience Through Personalisation of Services. En I. Tussyadiah & A. Inversini (Eds.), *Information and Communication Technologies in Tourism 2015* (pp. 377-389). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-14343-9_28
- Bulchand-Gidumal, J. (2016). *Aprendizaje profundo y su impacto en turismo*. <https://accedacris.ulpgc.es/handle/10553/56085>
- Bulchand-Gidumal, J. (2022). Impact of Artificial Intelligence in Travel, Tourism, and Hospitality. En Z. Xiang, M. Fuchs, U. Gretzel, & W. Höpken (Eds.), *Handbook of e-Tourism* (pp. 1943-1962). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-48652-5_110
- Cena, F., Mauro, N., & Rapp, A. (2023). How do sensory features of places impact on spatial exploration of people with autism? A user study. *Information Technology & Tourism*, 25(1), 105-132. <https://doi.org/10.1007/s40558-023-00244-1>

- Cheng, X., Xue, T., Yang, B., & Ma, B. (2023). A digital transformation approach in hospitality and tourism research. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 35(8), 2944-2967. <https://doi.org/10.1108/IJCHM-06-2022-0679>
- Claveria, O., Monte, E., & Torra, S. (2015). A new forecasting approach for the hospitality industry. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 27(7), 1520-1538. <https://doi.org/10.1108/IJCHM-06-2014-0286>
- Cohen, E. (1979). Rethinking the sociology of tourism. *Annals of tourism research*, 6(1), 18-35.
- Correa, P., Valencia-Arias, A., Garces Giraldo, L., Rodríguez, L., Moreno Lopez, G., & Benjumea Arias, M. (2023). *Tendencias en el uso de inteligencia artificial en el sector del turismo*. 40, 92. <https://doi.org/10.34624/rtd.v40i0.31447>
- Crivellari, A., & Beinat, E. (2019). Identifying foreign tourists' nationality from mobility traces via LSTM neural network and location embeddings. *Applied Sciences*, 9(14), 2861.
- Floridi, L., Cowls, J., Beltrametti, M., Chatila, R., Chazerand, P., Dignum, V., Luetge, C., Madelin, R., Pagallo, U., Rossi, F., Schafer, B., Valcke, P., & Vayena, E. (2018). AI4People—An Ethical Framework for a Good AI Society: Opportunities, Risks, Principles, and Recommendations. *Minds and Machines*, 28(4), 689-707. <https://doi.org/10.1007/s11023-018-9482-5>
- García, G. C., Ruiz, I. L., & Gómez-Nieto, M. Á. (2017). Tailored platform for the development of NFC tourist services. *Journal of Ambient Intelligence and Smart Environments*, 9(4), 501-520.
- Gavalas, D., Konstantopoulos, C., Mastakas, K., & Pantziou, G. (2014). Mobile recommender systems in tourism. *Journal of Network and Computer Applications*, 39, 319-333. <https://doi.org/10.1016/j.jnca.2013.04.006>
- Gough, D., Thomas, J., & Oliver, S. (2017). *An introduction to systematic reviews*. <https://www.torrossa.com/gs/resourceProxy?an=5019303&publisher=FZ7200>
- Grundner, L., & Neuhofer, B. (2021). The bright and dark sides of artificial intelligence: A futures perspective on tourist destination experiences. *Journal of Destination Marketing & Management*, 19, 100511.
- Guaña-Moya, J., & Chipuxi-Fajardo, L. (2023). Impacto de la inteligencia artificial en la ética y la privacidad de los datos. *RECIAMUC*, 7(1), Article 1. [https://doi.org/10.26820/reciamuc/7.\(1\).enero.2023.923-930](https://doi.org/10.26820/reciamuc/7.(1).enero.2023.923-930)

- Hamid, R. A., Albahri, A. S., Alwan, J. K., Al-qaysi, Z. T., Albahri, O. S., Zaidan, A. A., Alnoor, A., Alamoodi, A. H., & Zaidan, B. B. (2021). How smart is e-tourism? A systematic review of smart tourism recommendation system applying data management. *Computer Science Review*, 39, 100337. <https://doi.org/10.1016/j.cosrev.2020.100337>
- Hu, H., & Li, C. (2023). Smart tourism products and services design based on user experience under the background of big data. *Soft Computing*, 27(17), 12711-12724. <https://doi.org/10.1007/s00500-023-08851-0>
- Jeong, M., & Shin, H. H. (2020). Tourists' Experiences with Smart Tourism Technology at Smart Destinations and Their Behavior Intentions. *Journal of Travel Research*, 59(8), 1464-1477. <https://doi.org/10.1177/0047287519883034>
- Jiménez Lara, A., & Huete García, A. (2020). *Estadísticas y otros registros sobre discapacidad en España*. http://riberdis.cedid.es/bitstream/handle/11181/6136/Estad%C3%ADsticas_y_otros_registros_sobre_discapacidad_en_Espa%C3%B1a.PDF
- Keshavarzi, G., Yildirim, Y., & Arefi, M. (2021). Does scale matter? An overview of the “smart cities” literature. *Sustainable Cities and Society*, 74, 103151. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2021.103151>
- Kim, J.-H. (2014). The antecedents of memorable tourism experiences: The development of a scale to measure the destination attributes associated with memorable experiences. *Tourism Management*, 44, 34-45. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2014.02.007>
- Kontogianni, A., Alepis, E., & Patsakis, C. (2022). Promoting smart tourism personalised services via a combination of deep learning techniques. *Expert Systems with Applications*, 187, 115964.
- Kotis, K., Dimara, A., Angelis, S., Michailidis, P., Michailidis, I., Anagnostopoulos, C.-N., Krinidis, S., & Kosmatopoulos, E. (2023). Towards Optimal Planning for Green, Smart, and Semantically Enriched Cultural Tours. *Smart Cities*, 6(1), Article 1. <https://doi.org/10.3390/smartcities6010007>
- Ku, E. C. S., & Chen, C.-D. (2024). Artificial intelligence innovation of tourism businesses: From satisfied tourists to continued service usage intention. *International Journal of Information Management*, 76, 102757. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2024.102757>

- Lai, W.-C., & Hung, W.-H. (2018). *A framework of cloud and AI based intelligent hotel*. <https://aisel.aisnet.org/iceb2018/99/>
- Leiva, J. L., Guevara, A., Rossi, C., & Aguayo, A. (2014). Realidad aumentada y sistemas de recomendación grupales: Una nueva perspectiva en sistemas de destinos turísticos. *Estudios y perspectivas en turismo*, 23(1), 40-59.
- Li, J., Xu, L., Tang, L., Wang, S., & Li, L. (2018). Big data in tourism research: A literature review. *Tourism Management*, 68, 301-323. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2018.03.009>
- Liu, X., Li, M.-Y., Ma, Y.-M., Gao, T.-H., & Yuan, D.-N. (2024). Personalized tourism product design focused on tourist expectations and online reviews: An integrated MCDM method. *Computers & Industrial Engineering*, 188, 109860. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2023.109860>
- Lu, X., & Zhu, J. (2024). Design and Development of Middle-Aged and Elderly Tourism Products Based on Fuzzy Decision Support System. *International Journal of Computational Intelligence Systems*, 17(1), 115. <https://doi.org/10.1007/s44196-024-00509-5>
- Ma, Y., Xiang, Z., Du, Q., & Fan, W. (2018). Effects of user-provided photos on hotel review helpfulness: An analytical approach with deep leaning. *International Journal of Hospitality Management*, 71, 120-131.
- Madyatmadja, E., Adiba, C., Sembiring, D., Pristinella, D., & Putra, A. (2021). The Positive Impact of Implementation Business Intelligence and Big Data in Hospitality and Tourism Sector. *International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering*, 11, 59-71. https://doi.org/10.46338/ijetae0621_07
- Malik, S., Muhammad, K., & Waheed, Y. (2024). Artificial intelligence and industrial applications-A revolution in modern industries. *Ain Shams Engineering Journal*, 102886. <https://doi.org/10.1016/j.asej.2024.102886>
- Marín Díaz, G., Galdón Salvador, J. L., & Galán Hernández, J. J. (2023). Smart Cities and Citizen Adoption: Exploring Tourist Digital Maturity for Personalizing Recommendations. *Electronics*, 12(16), Article 16. <https://doi.org/10.3390/electronics12163395>
- Más Ferrando, A., Moreno Izquierdo, L., & Segarra, V. (2024). Cómo la inteligencia artificial motiva la transformación e investigación de la nueva realidad turística. *Ayana. Revista de Investigación en Turismo*, 049. <https://doi.org/10.24215/27186717e049>

- Más-Ferrando, A., Ramón-Rodríguez, A. B., & Aranda Cuéllar, P. (2020). *La revolución digital en el sector turístico. Oportunidad para el turismo en España*. <http://rua.ua.es/dspace/handle/10045/111464>
- Moreno-Lobato, A., Pasaco-González, B. S., Hernández-Mogollón, J. M., & Sánchez-Vargas, E. (2022). Creación de experiencias turísticas en entornos rurales: Análisis de las tipologías y sua relevância. *Geographia Opportuno Tempore*, 8(1), Article 1. <https://doi.org/10.5433/got.2022.v8.46409>
- Nabila, E. M. (2023). Digital transformation and AI in tourism: Trends, challenges, and successful experiences. *Economic Studies*, 23(01), 522-545.
- Neuhofer, B., Buhalis, D., & Ladkin, A. (2012). Conceptualising technology enhanced destination experiences. *Journal of Destination Marketing & Management*, 1(1-2), 36-46.
- Neuhofer, B., Buhalis, D., & Ladkin, A. (2015). Smart technologies for personalized experiences: A case study in the hospitality domain. *Electronic Markets*, 25(3), 243-254. <https://doi.org/10.1007/s12525-015-0182-1>
- Pereira-Moliner, J., Villar-García, M., Molina-Azorín, J. F., Tarí, J. J., López-Gamero, M. D., & Pertusa-Ortega, E. M. (2024). Using tourism intelligence and big data to explain flight searches for tourist destinations: The case of the Costa Blanca (Spain). *Tourism Management Perspectives*, 51, 101243. <https://doi.org/10.1016/j.tmp.2024.101243>
- Pillai, S. G., Haldorai, K., Seo, W. S., & Kim, W. G. (2021). COVID-19 and hospitality 5.0: Redefining hospitality operations. *International Journal of Hospitality Management*, 94, 102869.
- Rane, N. (2023). *Enhancing Customer Loyalty through Artificial Intelligence (AI), Internet of Things (IoT), and Big Data Technologies: Improving Customer Satisfaction, Engagement, Relationship, and Experience* (SSRN Scholarly Paper 4616051). <https://doi.org/10.2139/ssrn.4616051>
- Rokhsaritalemi, S., Sadeghi-Niaraki, A., Kang, H.-S., Lee, J.-W., & Choi, S.-M. (2022). Ubiquitous tourist system based on multicriteria decision making and augmented reality. *Applied Sciences*, 12(10), 5241.
- Rucci, A. C., & Viletto, P. (2022). Accesibilidad e Inteligencia Artificial. Aplicaciones y discusiones en el sector turístico. *Economía industrial*, 426, 85-92.

- Sabbioni, A., Villano, T., & Corradi, A. (2022). An Architecture for Service Integration to Fully Support Novel Personalized Smart Tourism Offerings. *Sensors*, 22(4), Article 4. <https://doi.org/10.3390/s22041619>
- Santamaria-Granados, L., Mendoza-Moreno, J. F., Chantre-Astaiza, A., Munoz-Organero, M., & Ramirez-Gonzalez, G. (2021). Tourist Experiences Recommender System Based on Emotion Recognition with Wearable Data. *Sensors*, 21(23), Article 23. <https://doi.org/10.3390/s21237854>
- Shaw, G., & Williams, A. (2009). Knowledge transfer and management in tourism organisations: An emerging research agenda. *Tourism Management*, 30(3), 325-335. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2008.02.023>
- Smith, C. S. (2019, noviembre 19). Dealing With Bias in Artificial Intelligence. *The New York Times*. <https://www.nytimes.com/2019/11/19/technology/artificial-intelligence-bias.html>
- Solís-Hernández, J. D. (2020). Turismo inteligente, innovador, sostenible y accesible Smart, innovative, sustainable and accessible tourism. *Volumen 7, Número 23–Julio–Diciembre–2020*, 7(23), 13-19.
- Such-Devesa, M., Perles Ribes, J., Mas-Pérez, V., & Aranda-Cuéllar, P. (2024). *Sostenibilidad y transformación digital: El renacer del turismo post-covid 19. Economistas 185*.
- Teng, X., & Shen, Z. (2020). Design of a smart visiting service management system for personal information collection in order to integrate tourism management into an isolated island. *Applied Sciences*, 10(18), 6442.
- Tussyadiah, I., & Miller, G. (2019). Perceived Impacts of Artificial Intelligence and Responses to Positive Behaviour Change Intervention. En J. Pesonen & J. Neidhardt (Eds.), *Information and Communication Technologies in Tourism 2019* (pp. 359-370). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-05940-8_28
- Uddin, M. F., & Gupta, N. (2014). Seven V's of Big Data understanding Big Data to extract value. *Proceedings of the 2014 zone 1 conference of the American Society for Engineering Education*, 1-5. <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/6820689/>
- Vecchio, P. D., Mele, G., Ndou, V., & Secundo, G. (2018). Creating value from Social Big Data: Implications for Smart Tourism Destinations. *Information Processing & Management*, 54(5), 847-860. <https://doi.org/10.1016/j.ipm.2017.10.006>

- Vial, G. (2021). Understanding digital transformation: A review and a research agenda. *Managing digital transformation*, 13-66.
- Wang, D., Li, X., & li, Y. (2013). China's "smart tourism destination" initiative: A taste of the service-dominant logic. *Journal of Destination Marketing & Management*, 2, 59-61. <https://doi.org/10.1016/j.jdmm.2013.05.004>
- Wozniak, T., Schaffner, D., Stanoevska-Slabeva, K., & Lenz-Kesekamp, V. (2018). Psychological antecedents of mobile consumer behaviour and implications for customer journeys in tourism. *Information Technology & Tourism*, 18, 85-112.
- Yang, S., Li, Q., Jang, D., & Kim, J. (2024). Deep learning mechanism and big data in hospitality and tourism: Developing personalized restaurant recommendation model to customer decision-making. *International Journal of Hospitality Management*, 121, 103803. <https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2024.103803>
- Yang, X., Zhang, L., & Feng, Z. (2024). Personalized Tourism Recommendations and the E-Tourism User Experience. *Journal of Travel Research*, 63(5), 1183-1200. <https://doi.org/10.1177/00472875231187332>