ECONOMÍA INDUSTRIAL
436
Ministerio de Industria y Turismo

economía industrial

DIGITALIZACIÓN Y TURISMO

RESUMEN/ABSTRACT **3**

INTRODUCCIÓN **11**

DIGITALIZACIÓN Y TURISMO

Presentación
Rosario SÁNCHEZ GRAU **15**

Competitividad y sostenibilidad

El vínculo necesario entre la sostenibilidad y las tecnologías emergentes
Laura VIDAL SERRANO y Beatriz NARBONA REINA **17**

El modelo destinos turísticos inteligentes: herramienta de competitividad y sostenibilidad turística. Aproximación a casos de éxito conseguidos
Carlos ROMERO DEXEUS, Beatriz GARCÍA MORENO y Andrés FERNÁNDEZ ALCANTUD **27**

Las nuevas tecnologías y la IA como apoyo a la captación y retención del talento de los profesionales del sector turismo
María ESCAT CORTÉS **41**

Alojamientos, eventos y restauración

Los *chatbots* en la industria hotelera: la evolución de la atención al cliente a través de la IA
Rafael MARTÍNEZ SERRANO **51**

Turismo para eventos, digitalización y *revenue management*
Miguel TEJEDOR AJENJO **65**

Innovaciones para la sostenibilidad en el departamento de alimentos y bebida: aplicaciones para control de *stock* y desperdicio cero
Nadia TEMLI ROMERO **77**

Turismo inclusivo inteligente: digitalización para adaptaciones y atención a la diversidad
Miguel CARRASCO HERNÁNDEZ **87**

Infraestructuras turísticas

La digitalización del patrimonio cultural y los museos: su repercusión en el sector turismo
Ignacio GONZÁLEZ CAVERO **99**

Tecnología y museos: la experiencia del Museo Nacional Thyssen-Bornemisza
Javier ESPADAS BARDÓN, José María GOICOECHEA GARCÍA, Susana PÉREZ PÉREZ, Alejandra MARTOS FIGUEROA, Juan Ángel LÓPEZ MANZANARES, Rufino FERRERAS MARCOS y Salvador MARTÍN MOYÁ **109**

La IA en el sector turismo: la importancia de la seguridad y el papel del departamento corporativo de seguridad
Rosa María TOURÍS LÓPEZ **121**

Los vertipuertos y sus ubicaciones viables óptimas en operación/negocio y turismo
Pablo TORREJÓN PLAZA y Álvaro RODRÍGUEZ SANS **131**

La expansión narrativa y amplificación aplicada de marcas turísticas en la *web* espacial: una experiencia inmersiva híbrida
José OLIVARES SANTAMARINA y Laura MALONE GUILLÉN **143**

COLABORACIONES

La estrategia de sustitución de importaciones en el sector del automóvil durante el desarrollismo: establecimiento de un grado de nacionalización
Sergio Luis DONCEL NÚÑEZ y Vicente GONZÁLEZ MUÑOZ **155**

Hacia la computación cuántica universal
Juan Miguel IBÁÑEZ DE ALDECOA QUINTANA **173**

Factores determinantes del gasto de los turistas estadounidenses en España: un análisis integrado
Magí CASTELLTORT **189**

LIBROS

Crítica de libros **203**

Selección bibliográfica **209**

ECONOMÍA INDUSTRIAL no se solidariza necesariamente con las opiniones expuestas en los artículos que publica, cuya responsabilidad corresponde exclusivamente a sus autores

ECONOMÍA INDUSTRIAL

Director
Javier Muñoz Carabias

Redactor Jefe
Antonio Moreno-Torres Gálvez

Redacción
David Romeral Jiménez

Administración
Mª Soledad Leñador Cueto

CONSEJO DE REDACCIÓN

Ángel Arcos Vargas, *Universidad de Sevilla*
José Bayón López, *Escuela de Organización Industrial*
Eduardo Bueno Campos, *AECA*
Amaya Erro Garcés, *Universidad Pública de Navarra*
Nuria García González, *MINTUR*
Pablo Garde Lobo, *MINTUR*
José Luis Hervás Oliver, *Universidad Politécnica de Valencia*
Antonio Hidalgo Nuchera, *Universidad Politécnica de Madrid*
Ester Martínez Ros, *Universidad Carlos III de Madrid*
María Ángeles Montoro Sánchez, *Universidad Complutense de Madrid*
Patricio Morcillo Ortega, *Universidad Autónoma de Madrid*
Ana Moreno Romero, *Universidad Politécnica de Madrid*
Amadeo Petitbó Juan, *Fundación Rafael del Pino*
María del Pilar Poncela Blanco, *Universidad Autónoma de Madrid*
Elisa Rodríguez Ortiz, *Oficina Española de Patentes y Marcas*
Germán Rodríguez Sánchez, *MINTUR*
María Paz Salmador Sánchez, *Universidad Autónoma de Madrid*
Rosario Sánchez Grau, *MINTUR*
Vicent Soler i Marco, *Universidad de Valencia*
Rebeca Mariola Torró Soler, *MINTUR*

DIRECCIÓN Y REDACCIÓN:
Castellana, 160, 9.ª planta
28071 Madrid
Teléfs. 91 349 46 73 - 48 29
Fax 91 349 47 13
E-mail: economiaindustrial@mintur.es
Ministerio de Industria y Turismo.
www. economiaindustrial.es

EDICIÓN, DISTRIBUCIÓN, PUBLICIDAD Y SUSCRIPCIONES:
Centro de Publicaciones del Ministerio de Industria y Turismo
Panamá, 1
Teléf. 91 349 51 29
Correo:
CentroPublicaciones@mintur.es
28036 Madrid

PRECIO DEL EJEMPLAR:

España, 15,00 € (+ IVA)

Unión Europea, 15,00 € (+ IVA)

Resto mundo, 15,00 € (+ IVA)

ISSN: 0422-2784
e-ISSN: 2444-4324
DEPÓSITO LEGAL: M 1227-1964

NIPO (papel): 217-24-005-2
NIPO (línea): 217-24-006-8

PORTADA: MANATO, S.L
DISEÑO: M. Luisa G. Guardia
IMPRIME: Gráficas Solana, S.A.U.

Publicación impresa en papel estucado mate Ecológico. Proceso de fabricación libre de cloro y sin blanqueantes ópticos

RESUMEN/ABSTRACT

Laura Vidal Serrano y Beatriz Narbona-Reina

EL VÍNCULO NECESARIO ENTRE LA SOSTENIBILIDAD Y LAS TECNOLOGÍAS EMERGENTES

Las prácticas sostenibles, esenciales para el crecimiento y la resiliencia de la industria turística, están encontrando un gran aliado en la implementación de las nuevas tecnologías. Éstas ofrecen soluciones innovadoras que facilitan la gestión sostenible de los destinos para el desarrollo social, económico y ambiental. El compromiso de España con las políticas de turismo sostenible, en línea con las tendencias globales, tiene como eje poner la sostenibilidad en el centro de las estrategias turísticas. Este artículo presenta el estado actual de la relación entre la sostenibilidad y las últimas tecnologías empleadas en el sector turismo en España.

Palabras clave: Sostenibilidad, Tecnología, Inteligencia artificial, Internet de las cosas, Ingeniería de datos, Digitalización

Sustainable practices, essential for the growth and resilience of the tourism industry, are finding a great ally in the implementation of new technologies. These offer innovative solutions that facilitate the sustainable management of destinations for social, economic, and environmental development. Spain's commitment to sustainable tourism policies, in line with global trends, centers on placing sustainability at the core of tourism strategies. This article presents the current state of the relationship between sustainability and the latest technologies used in the tourism sector in Spain.

Keywords: *Sustainability, Technology, AI, IoT, Big Data, Digitalization*

Carlos Romero Dexeus, Beatriz García Moreno y Andrés Fernández Alcantud

EL MODELO DESTINOS TURÍSTICOS INTELIGENTES: HERRAMIENTA DE COMPETITIVIDAD Y SOSTENIBILIDAD TURÍSTICA. APROXIMACIÓN A CASOS DE ÉXITO CONSEGUIDOS

El modelo Destinos Turísticos Inteligentes (DTI) es un modelo de gobernanza turística, herramienta de utilidad para la mejora de la competitividad turística, el desarrollo sostenible del territorio turístico y la mejora de la calidad de vida de la población local (bienestar social, empleo, salud, desarrollo cultural, educación, medioambiente, accesibilidad, ...). Este instrumento de política pública tiene como objetivo principal transformar el modelo turístico tradicional en un modelo más inteligente, alineado con la sociedad del conocimiento, la transición ecológica y la economía digital. La metodología e implementación del modelo DTI se realiza por parte de la Secretaría de Estado de Turismo a través de SEGITTUR en colaboración con las entidades municipales y comarcales, con el apoyo de gobiernos autonómicos y Diputaciones provinciales, Consells y Cabildos insulares.

Palabras clave: Destinos Turísticos Inteligentes, Competitividad, Gobernanza, Sostenibilidad, Innovación, Tecnología, Accesibilidad.

The Smart Tourist Destinations (DTI) model is a tourism governance model, a useful tool for tourism competitiveness improvement, the sustainable development of the tourist territory and the improvement of the quality of life of the local population (social well-being, employment, health, development cultural, education, environment, accessibility...). This public policy instrument has the main objective of transforming the traditional tourism model into

a more intelligent model, aligned with the knowledge society, the ecological transition and the digital economy. The methodology and implementation of the DTI model is carried out by the Secretary of State for Tourism through SEGITTUR in collaboration with municipal and regional entities, with the support of regional governments and provincial and insular councils.

Keywords: *Smart Tourism Destinations, Competitiveness, Governance, Sustainability, Innovation, Technology, Accessibility.*

María Escat Cortés

LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS Y LA IA COMO APOYO A LA CAPTACIÓN Y RETENCIÓN DEL TALENTO DE LOS PROFESIONALES DEL SECTOR TURISMO

El sector turismo está centrándose cada vez más en mejorar la experiencia del cliente. Para ello, debe apostar por la modernidad, que implica, por una parte, la digitalización y empleo de Inteligencia Artificial y, por otra la sostenibilidad, pero, además, debe centrarse en su valor más importante: sus personas, en mejorar su experiencia. En el sector se cuenta con personas con talento a las que merece la pena prestar atención. Este talento debe captarse, retenerse y fidelizarse porque, al final, las tecnologías sin personas no funcionan. Y, este es precisamente el mayor reto de las empresas del sector turismo en el presente: alcanzar la excelencia combinando talento y tecnología.

Palabras clave: Sostenibilidad, Tecnología, Talento, Personas, Digitalización

The tourism sector is increasingly focusing on enhancing customer experience. To achieve this, it must embrace modernity, which involves both digitalization and the use of Artificial Intelligence, as well as sustainability. However, it must also focus on its most valuable asset: its people, and on improving their experience. They are talented individuals who deserve attention—a huge talent that must be attracted, retained, and nurtured because, in the end, technology does not work without people. This is precisely the greatest challenge for companies in the tourism sector nowadays: achieving excellence by combining talent and technology.

Keywords: *Sustainability, Technology, Talent, People, Digitalization*

Rafael Martínez Serrano

LOS *CHATBOTS* EN LA INDUSTRIA HOTELERA: LA EVOLUCIÓN DE LA ATENCIÓN AL CLIENTE A TRAVÉS DE LA IA

Las automatizaciones de tareas, la personalización y la eficiencia operativa son factores decisivos en la mejora de la experiencia del cliente. Ante este escenario, los hoteles deben ofrecer un servicio que cumpla con las premisas anteriores. Por esta razón los *chatbots* y asistentes de IA se convierten en herramientas imprescindibles.

Palabras clave: IA, Inteligencia Artificial, Agentes de IA, *Chatbots*, Hoteles

Task automation, personalization, and operational efficiency are key factors in enhancing the customer experience. In this context, hotels must provide a service that meets these criteria. For this reason, chatbots and AI assistants have become essential tools.

Keywords: *AI, Artificial Intelligence, AI Agents, Chatbots, Hotels*

Miguel Tejedor Ajenjo

TURISMO PARA EVENTOS, DIGITALIZACIÓN Y *REVENUE MANAGEMENT*

El sector MICE (*meetings, incentives, conventions and exhibitions*) es uno de los principales pilares que sostienen grandes compañías del sector turístico. El turismo de negocios y reuniones fluctúa con los cambios de tendencia, por lo que las empresas hoteleras y de eventos tienen que estar al día con actualizaciones tecnológicas y cambios de tendencia del sector y de la sociedad, sobre todo tras el aumento tanto de la demanda como de la competencia

en este sector después de la era COVID. Para ello, la figura de *Revenue Manager* es fundamental para optimizar la performance de los negocios hoteleros.

Palabras clave: MICE, Eventos, *Revenue Management*, Innovación Hotelera, Ventas

The MICE (meetings, incentives, conventions, and exhibitions) sector is a key pillar supporting large companies in the hospitality industry. Corporate and event tourism fluctuates with changing trends, so hospitality and event companies must stay updated with technological advancements and trend shifts in the sector and society, especially after the COVID era. For this, the role of the Revenue Manager is crucial in optimizing the performance of hospitality businesses.

Keywords: *MICE, Events, Revenue Management, Innovation in Hospitality, Sales*

Nadia Temli Romero

INNOVACIONES PARA LA SOSTENIBILIDAD EN EL DEPARTAMENTO DE ALIMENTOS Y BEBIDA: APLICACIONES PARA CONTROL DE *STOCK* Y DESPERDICIO CERO

En la actualidad, el desperdicio cero es un tema relevante y presente en diferentes iniciativas tanto gubernamentales como empresariales, siendo uno de los hitos a alcanzar dentro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible. En el caso de los hoteles, y más en concreto en los departamentos de alimentos y bebida, se vienen implementando diferentes herramientas enfocadas a la gestión sostenible con el fin de mejorar la eficiencia operativa de los mismos. A través de este artículo se pretende mostrar las innovaciones sostenibles puestas en marcha en diferentes hoteles 5 estrellas, la relación existente entre el control óptimo del stock y el desperdicio cero y los resultados obtenidos.

Palabras clave: Sostenibilidad, desperdicio cero, industria hotelera

Nowadays, zero waste is a relevant topic and present in different governmental and business initiatives, being one of the milestones to be achieved within the Sustainable Development Goals. In the case of hotels, and more specifically in the food and beverage departments, different tools focused on sustainable management are being implemented in order to improve their operational efficiency. This article aims to show the sustainable innovations implemented in different 5-star hotels, the relationship between optimal stock control and zero waste and the results obtained.

Keywords: *Sustainability, zero waste, hotel industry*

Miguel Carrasco Hernández

TURISMO INCLUSIVO INTELIGENTE: DIGITALIZACIÓN PARA ADAPTACIONES Y ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

El turismo inclusivo inteligente integra la digitalización para mejorar la accesibilidad y la atención a la diversidad en el sector turístico. La implementación de tecnologías avanzadas permite ofrecer experiencias personalizadas que se adaptan a las necesidades de todos los viajeros. Este artículo examina las oportunidades y desafíos que plantea la digitalización en el turismo inclusivo, destacando ejemplos de éxito y proponiendo estrategias para su desarrollo futuro.

Palabras clave: Turismo inclusivo, digitalización, accesibilidad, diversidad, inteligencia artificial, tecnología

Smart inclusive tourism integrates digitalization to enhance accessibility and attend to the diversity in the tourism sector. The implementation of advanced technologies enables the offering of personalized experiences tailored to the needs of all travelers. This article examines the opportunities and challenges posed by digitalization in inclusive tourism, highlighting successful examples and proposing strategies for future development.

Keywords: *Inclusive tourism, digitalization, accessibility, diversity, artificial intelligence, technology*

Ignacio González Cavero

LA DIGITALIZACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL Y LOS MUSEOS: SU REPERCUSIÓN EN EL SECTOR TURISMO

Durante las últimas décadas el desarrollo de las nuevas tecnologías se ha ido incorporando progresivamente en los discursos expositivos y museográficos de los museos a nivel nacional, autonómico y local, lo que no solo ha permitido la previa planificación de los públicos a la hora de visitar estas instituciones, sino también acercar los recursos patrimoniales a una sociedad consumidora, cada vez más, de productos culturales. Esta realidad se ha visto incrementada en los últimos años, disponiendo de un amplio abanico de herramientas digitales que se han convertido en un verdadero vehículo de difusión para el conocimiento de nuestro patrimonio.

Palabras clave: Patrimonio cultural, museos, digitalización, turismo, públicos

Over the last few decades, the development of new technologies has been progressively incorporated into the exhibition and museographic discourses of museums at national, regional and local level, which has not only allowed the prior planning of audiences when visiting these institutions, but also brought heritage resources closer to a society that is increasingly a consumer of cultural products. This reality has increased in recent years, with the availability of a wide range of digital tools that have become a real vehicle for disseminating knowledge of our heritage.

Keywords: *Cultural heritage, museums, digitization, tourism, public*

Javier Espadas Bardón, José María Goicoechea García, Susana Pérez Pérez, Alejandra Martos Figueroa, Juan Ángel López Manzanares, Rufino Ferreras y Salvador Martín Moyá

TECNOLOGÍA Y MUSEOS: LA EXPERIENCIA DEL MUSEO NACIONAL THYSSEN-BORNEMISZA

El Museo Nacional Thyssen-Bornemisza ha integrado la tecnología en sus operaciones y exposiciones para mejorar la experiencia del visitante y la gestión interna. Desde la digitalización de su colección y la creación de una presencia online robusta, hasta el uso de herramientas de colaboración y productividad, el museo ha adoptado diversas tecnologías para cumplir su misión de conservación y difusión del arte. La innovación digital y la transformación tecnológica son pilares fundamentales en esta estrategia que permiten al museo adaptarse a las nuevas demandas y expectativas de los visitantes. En el corto plazo, se enfrentan retos significativos como la implementación de la inteligencia artificial, la realidad virtual y los datos abiertos, que prometen revolucionar la manera de interactuar con el arte y de gestionar los recursos culturales.

Palabras clave: Digitalización, transformación digital, innovación digital, inteligencia artificial, realidad virtual, gestión cultural

The Museo Nacional Thyssen-Bornemisza has integrated technology into its operations and exhibitions to enhance visitor experience and internal management. From digitizing its collection and establishing a robust online presence to utilizing collaboration and productivity tools, the museum has adopted various technologies to fulfill its mission of art conservation and dissemination. Digital innovation and technological transformation are fundamental pillars in this strategy, enabling the museum to adapt to new visitor demands and expectations. In the short term, the museum faces significant challenges such as the implementation of artificial intelligence, virtual reality, and open data, which promise to revolutionize the way visitors interact with art and how cultural resources are managed.

Keywords: *Digitalization, digital transformation, digital innovation, artificial intelligence, virtual reality, cultural management*

Rosa María Tourís López

LA IA EN EL SECTOR TURISMO: LA IMPORTANCIA DE LA SEGURIDAD Y EL PAPEL DEL DEPARTAMENTO CORPORATIVO DE SEGURIDAD

La IA constituye una revolución, pero un uso incontrolado puede menoscabar dere-

chos fundamentales y afectar la "salud" del turismo. Disponer de un "Departamento corporativo de seguridad" se justifica por los riesgos del sector, especialmente de los derivados de incorporar la IA en su optimización. Por ejemplo, campañas de desinformación, generación de *fake news*, pérdida de confidencialidad y opciones consumistas predeterminadas. Una tentación para la cuenta de resultados empresariales, pero que puede generar disfunciones en el sector. En definitiva, una cuestión de seguridad.

Palabras clave: Inteligencia artificial, seguridad, derechos fundamentales, turismo

AI is a revolution, but uncontrolled use can undermine fundamental rights and affect the "health" of tourism. Having a "Corporate Security Department" is justified by the risks of the sector, especially those derived from incorporating AI in its optimization. For example, disinformation campaigns, generation of fake news, loss of confidentiality and predetermined consumer choices. A temptation for the business bottom line, but one that can generate dysfunctions in the sector. In short, a question of security.

Keywords: *Artificial intelligence, security, fundamental rights, tourism*

Pablo Torrejón Plaza y Álvaro Rodríguez Sanz

LOS VERTIPUERTOS Y SUS UBICACIONES VIABLES ÓPTIMAS EN OPERACIÓN/NEGOCIO Y TURISMO

Por sus prestaciones y potenciales los drones han venido para quedarse. Salvo a sus fabricantes, sorprendieron al resto de partícipes de la aviación, habiendo sido preciso desarrollar la regulación normativa para su operación como aviación general y para sus posibles usos comerciales de transporte de personas y mercancías. El "ecosistema" de la aviación ha recibido un nuevo miembro, los eVTOL, que para el caso de la Movilidad Aérea Urbana (UAM) tiene, para coordinarse y convivir con el resto de las aeronaves y con la ciudad, los "hábitats" particulares de los vertipuertos y el *U-space* como un espacio aéreo propio.

Palabras clave: Vertipuertos, movilidad aérea urbana, *u-space*, turismo

Due to their benefits and potential, drones are here to stay. Except for their manufacturers, they surprised the rest of the aviation participants, having had to develop normative regulations for their operation as general aviation and for their possible commercial uses for the transportation of people and goods. The aviation "ecosystem" has received a new member, the eVTOL, which in the case of the Urban Air Mobility (UAM) has, to coordinate and coexist with the rest of aircraft and with the city, the particular "habitats" of vertiports and U-space as its own airspace.

Keywords: *Vertiports, urban air mobility, u-space, tourism*

José Olivares Santamarina y Laura Malone Guillén

LA EXPANSIÓN NARRATIVA Y AMPLIFICACIÓN APLICADA DE MARCAS TURÍSTICAS EN LA WEB ESPACIAL: UNA EXPERIENCIA INMERSIVA HÍBRIDA

La transformación digital experimentada recientemente debida a la asimilación social de las plataformas digitales y sus dispositivos asociados ha favorecido un cambio de paradigma de comunicación que ha modificado y re-jerarquizado el rol de la audiencia en su relación con las marcas. Específicamente, las evoluciones e innovaciones tecnológicas referidas a la realidad virtual, aumentada, expandida y mixta sugieren una tendencia comunicativa capaz de transformar un activo de marca en un punto de contacto comercial para la promoción de productos o servicios con la construcción de experiencias inmersivas. La industria turística está a la vanguardia de esta transformación. Este artículo analiza el caso y los resultados del desarrollo del hotel RIU Plaza España en la web espacial: desde su gemelo digital hasta los eventos híbridos.

Palabras clave: Comunicación digital, realidad mixta, experiencia inmersiva, inteligencia artificial, industria turística

The digital transformation recently experienced due to the social assimilation of digital platforms and their associated devices has favored a change in the communication paradigm that has modified and re-hierarchized the role of the audience in their relationship with brands. Specifically, technological evolutions and innovations related to virtual, augmented, expanded and mixed reality suggest a communicative trend capable of transforming a brand asset into a commercial contact point for the promotion of products or services with the construction of immersive experiences. The tourism industry is at the forefront of this transformation. This article analyzes the case and results of the development of the RIU Plaza España hotel on the spatial web: from its digital twin to hybrid events.

Keywords: *Digital communication, mixed reality, immersive experience, artificial intelligence, tourism industry*

Sergio Luis Doncel Núñez y Vicente González Muñoz

LA ESTRATEGIA DE SUSTITUCIÓN DE IMPORTACIONES EN EL SECTOR DEL AUTOMÓVIL DURANTE EL DESARROLLISMO: ESTABLECIMIENTO DE UN GRADO DE NACIONALIZACIÓN

La nacionalización de piezas y componentes exigida en el sector del automóvil durante el desarrollismo formó parte de una estrategia de sustitución de importaciones que se saldó con buenos resultados, aunque fuera causa de tensiones entre la industria fabricante y la auxiliar. Revisar dicha obligación, en un contexto de vuelta al proteccionismo en las economías occidentales, es el objetivo de este trabajo. Tras repasar la evolución del sector, llevaremos a cabo un comentario de la regulación del grado de nacionalización, que experimentó diversos cambios y adaptaciones. A continuación, se formulará una valoración global de la medida, aprovechando para buscar algún vaso comunicante con la futura RECAPI.

Palabras clave: Nacionalización, sector del automóvil, desarrollismo

The compulsory nationalisation in the automotive sector during the developmentalism was part of an import substitution strategy which had good results, despite causing tension between the manufacturing industry and the auxiliary one. This work aims to review that obligation, in the context of a protectionist tendency arising among the Western economies. After explaining the sector evolution, we will address the regulation of the degree of nationalisation, a regulation that suffered changes and adjustments. In addition, a global assessment of the measure will be provided, together with some links with the future Strategic Reserve of essential and strategic resources based on Industrial Capabilities (RECAPI).

Keywords: *Nationalisation, automotive sector, developmentalism*

Juan Miguel Ibáñez de Aldecoa Quintana

HACIA LA COMPUTACIÓN CUÁNTICA UNIVERSAL

Un ordenador cuántico universal puede realizar cualquier cálculo descrito por un algoritmo cuántico. Estos ordenadores aprovechan la mecánica cuántica para calcular de manera diferente a los clásicos, aunque enfrentan desafíos como mantener la coherencia de los cúbits, corregir errores eficientemente y aumentar su número. Este trabajo explora la simulación y computación cuántica, diferenciando entre sus versiones analógicas y digitales, hasta llegar a los ordenadores cuánticos universales.

Palabras clave: Computador cuántico universal, simulador cuántico, emulador cuántico, algoritmo cuántico, computador cuántico adiabático

A universal quantum computer can perform any calculation described by a quantum algorithm. These computers take advantage of quantum mechanics to calculate differently than classical comput-

ers, although they face challenges such as maintaining the coherence of qubits, correcting errors efficiently and increasing their number. This work explores quantum simulation and computation, differentiating between their analog and digital versions, until reaching universal quantum computers.

Keywords: *Universal quantum computer, quantum simulator, quantum emulator, quantum algorithm, adiabatic quantum computer*

Magí Castelltort

FACTORES DETERMINANTES DEL GASTO DE LOS TURISTAS ESTADOUNIDENSES EN ESPAÑA: UN ANÁLISIS INTEGRADO

Entre 2004 y 2024, el gasto de los estadounidenses en España se triplicó, convirtiéndose en el cuarto mercado emisor más rentable. Este crecimiento se debe a estrategias promocionales efectivas, altos índices de empleo y elevados ahorros. Los hoteles *premium* se beneficiaron de los altos tipos de interés y los ahorros, mientras que los no *premium* dependieron del empleo estable para su rentabilidad. El análisis regional muestra que ciudades principales como Barcelona y Madrid deben afinar sus estrategias, mientras que destinos emergentes presentan un gran potencial de crecimiento.

Palabras clave: Hoteles premium y no premium, empleo, ahorros, rentabilidad

Between 2004 and 2024, American spending in Spain tripled, becoming the fourth most profitable source market. This growth is attributed to effective promotional strategies, high employment rates, and elevated savings. Premium hotels benefitted from high interest rates and savings, while non-premium hotels relied on stable employment for profitability. Regional analysis shows that major cities like Barcelona and Madrid need to refine their strategies, while emerging destinations present significant growth potential.

Keywords: *U.S. tourists' spending, premium and non-premium hotels, employment, savings, profitability*

Los índices y abstracts de Economía Industrial se incluyen en las bases de datos e índices on line de la ***American Economic Association*** y en su publicación especializada **ECONLIT**, editada por el ***Journal of Economic Literature***. A la consulta de sus 200.000 registros, entre los que se encuentran 300 revistas —100 fuera de Estados Unidos—, recurren estudiantes, investigadores y profesores de todo el mundo económico.

Los contenidos de Economía Industrial también están disponibles en la red Internet, en la dirección **www.economiaindustrial.es**

ECONOMÍA INDUSTRIAL

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE INDUSTRIA Y TURISMO
SUBSECRETARÍA DE INDUSTRIA Y TURISMO
SECRETARÍA GENERAL TÉCNICA
Subdirección General de Estudios, Análisis y Planes de Actuación

PRINCIPIOS EDITORIALES (EXTRACTO)

Naturaleza. ECONOMÍA INDUSTRIAL es una **publicación oficial,** fundada en 1964, que con periodicidad **trimestral** se edita en el marco del programa editorial del Ministerio de Industria y Turismo. Como tal, tiene una clara vertiente de **servicio público.**

Misión. ECONOMÍA INDUSTRIAL, teniendo a la sociedad civil en general como público objetivo, reconoce como misión la de ser **foro de reflexión, prescripción y rendición de cuentas** para una mejor formulación de las **políticas públicas del ámbito competencial del Ministerio de Industria y Turismo** y otras relacionadas, por medio de la **transferencia de conocimiento, experiencias y opiniones** entre los mundos **académico, empresarial y de las administraciones públicas** y desde estos a la sociedad en general, que aproximen aquellas a la realidad práctica en cualquiera de las etapas de su ciclo (análisis, diseño, implementación y evaluación). Todo ello en aras a un proceso más transparente, participativo, informado y fundamentado en evidencias.

Áreas temáticas. ECONOMÍA INDUSTRIAL trata el amplio espectro de cuestiones objeto de la disciplina homónima, entendida en un sentido amplio y desde una perspectiva aplicada, ya sea horizontal o sectorial. De esta manera, sus áreas temáticas podrán referirse a las dimensiones productiva, tecnológica, económica, competitiva, regulatoria, jurídica y social, tanto de la industria propiamente dicha, como de los servicios que se prestan en base a una componente eminentemente industrial.

Opiniones vertidas. ECONOMÍA INDUSTRIAL no se solidariza necesariamente con las opiniones expuestas en los artículos que publica, cuya responsabilidad corresponde exclusivamente a sus autores.

www.economiaindustrial.es
economiaindustrial@mintur.es

INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas, el turismo se ha consolidado como uno de los pilares económicos fundamentales de España, contribuyendo de manera decisiva al PIB y al empleo. Este sector, tradicionalmente asociado al sol y playa, ha evolucionado hacia una oferta mucho más diversa, que incluye turismo cultural, gastronómico, de naturaleza, deportivo y de congresos, entre otros. Sin embargo, los cambios estructurales derivados de la globalización, la evolución de las demandas sociales, la creciente conciencia ambiental, las nuevas formas de consumo y, especialmente, la revolución digital, han obligado al sector turismo a reformular sus bases operativas y estratégicas. En este nuevo escenario, la inteligencia artificial (IA), junto con tecnologías emergentes como la realidad virtual, la automatización robótica de procesos, el *blockchain* o el *big data*, no solo se han posicionado como herramientas clave para mejorar la eficiencia y la competitividad, sino también como catalizadores de un modelo de turismo más sostenible, inclusivo, resiliente e innovador.

Este monográfico de **Economía Industrial** nace como respuesta a la necesidad urgente de repensar el turismo desde una perspectiva holística, multidisciplinar y orientada a la acción, ofreciendo una visión integral, crítica y actualizada de los retos y oportunidades que plantea la inteligencia artificial y la digitalización en el turismo español. Este número dedicado a "Digitalización y Turismo" ha sido coordinado por los Profesores de la Universidad Autónoma de Madrid **Luis Rubio Andrada** y **María Soledad Celemín Pedroche**, con un enfoque sobre cómo la revolución digital, entre otros grandes cambios, ha obligado al sector turismo a reformular sus bases operativas y estratégicas. Con este propósito se configura este trabajo que abre la Secretaria de Estado de Turismo, **Rosario Sánchez Grau** con un artículo a modo de presentación en el que da su visión sobre la cuestión.

El primer bloque de artículos trata la importancia de la competitividad y la sostenibilidad en el turismo. En el primero de los artículos del bloque, **Laura Vidal Serrano** y **Beatriz Narbona Reina** abordan el lazo de unión necesario entre las tecnologías emergentes y la sostenibilidad del sector. A continuación, **Carlos Romero Dexeus**, **Beatriz García Moreno** y **Andrés Fernández Alcantud** examinan el modelo de DTI de destinos turísticos inteligentes, ahondando en algunos casos de éxito del modelo. Por último, **María Escat Cortés** hace una mirada a los profesionales del sector turístico en relación a las nuevas tecnologías y a la inteligencia artificial, completando por tanto desde la perspectiva del factor humano el análisis técnico y estratégico.

Por su parte, el segundo bloque de artículos está centrado en los alojamientos, los eventos y la restauración tratando aspectos asociados a la experiencia cliente, la sostenibilidad y la inclusión. Así, el primer trabajo a cargo de **Rafael Martínez Serrano** aborda la influencia de los *chatbots* en la industria hotelera. Continúa **Miguel Tejedor Ajenjo** aborda el *revenue management* en el turismo de negocios y reuniones, recalcando la importancia de la tecnología en las relaciones proveedor-usuario. En el tercer artículo, **Nadia Temli Romero** profundiza en la gestión de las bebidas y alimentos, en búsqueda del desperdicio cero en el contexto de los ODS. Cierra el bloque **Miguel Carrasco Hernández** que aborda cómo el turismo inclusivo inteligente integra la digitalización para mejorar la accesibilidad y la atención a la diversidad en el sector turístico.

Completa y cierra el monográfico un tercer bloque dedicado a infraestructuras turísticas. En el primero de los cinco artículos, **Ignacio González Cuervo** expone como las nuevas tecnologías se han incorporado paulatinamente en los museos, demostrando que la digitalización puede ser una poderosa herramienta para eliminar barreras y garantizar el acceso universal a los recursos turísticos y culturales. En esta misma línea prosigue el artículo de los autores **Javier Espadas Bardón**, **José María Goicoechea García**, **Susana Pérez Pérez**, **Alejandra Martos Figueroa**, **Juan Ángel López Manzanares**, **Rufino Ferreras Marcos** y **Salvador Martín Moyá**, el cual se centra en la experiencia a través del uso de la tecnología del Museo Nacional Thyssen-Bornesmiza. El tercer artículo de **Rosa María Tourís Lopez** profundiza en la trascendencia de la seguridad de la inteligencia artificial en la industria turística. A continuación**, Pablo Torrejón Plaza y Álvaro Rodríguez Sans** estudian los vertipuertos y sus ubicaciones optimas, con una mirada futurista de infraestructuras tan claves para el sector turístico como son las de transporte aéreo. Por último, cierra el bloque y el monográfico el artículo de **José Olivares Santamarina** y **Laura Malone Guillén**, que ilustran las oportunidades experienciales que ofrece la realidad virtual en este sector para proyectar la marca turística más allá de los espacios físicos.

En suma, este monográfico pretende ofrecer una visión integral, crítica y actualizada de los retos y oportunidades que plantea la inteligencia artificial y la digitalización en el turismo español. Lejos de ofrecer respuestas cerradas, los distintos trabajos incluidos invitan a la reflexión, al diálogo y a la acción coordinada entre empresas, administraciones, academia y ciudadanía, apuntando hacia una nueva gobernanza turística. La innovación tecnológica, tal como se defiende a lo largo de estas páginas, debe estar al servicio de un turismo más humano, inteligente, ético y sostenible. Solo así podrá el sector afrontar con éxito los desafíos presentes y construir un futuro más próspero y justo para todos, en el que se puedan solventar los problemas más acuciantes del sector como son la gentrificación, masificación, subidas de precios de bienes básicos, la contaminación y el deterioro del medio ambiente.

SOBRE LOS COORDINADORES

Luis Rubio Andrada es profesor titular del Departamento de Economía Aplicada y Coordinador de los Grados de Turismo y Gestión Aeronáutica de la UAM. También es Coordinador del Grupo de Investigación en Dirección de Empresas Del Sector Turismo, así como Presidente de la Comisión de Turismo de AECA y miembro de la AEDH.

María Soledad Celemín Pedroche es profesora titular del Departamento de Organización de Empresas de la UAM, profesora de Dirección Hotelera. Miembro del Grupo de Investigación en Dirección de Empresas Del Sector Turismo, de la Comisión de Turismo de AECA y de la AEDH.

DIGITALIZACIÓN Y TURISMO

PRESENTACIÓN

DIGITALIZACIÓN E INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN EL SECTOR TURÍSTICO

ROSARIO SÁNCHEZ GRAU
Secretaria de Estado de Turismo

El turismo es uno de los pilares fundamentales de la economía española, representando un porcentaje significativo de nuestro Producto Interior Bruto y generando millones de empleos en todo el país. Sin embargo, el sector enfrenta desafíos sin precedentes en un mundo cada vez más digitalizado y en constante evolución. La inteligencia artificial y la digitalización han dejado de ser meras herramientas complementarias para convertirse en motores de transformación que redefinen la manera en que viajamos, exploramos y gestionamos los destinos turísticos.

La transformación digital supone uno de los mayores retos para el sector turístico de nuestro país, ya que ayuda a mejorar la competitividad, la profesionalización, la comercialización y la eficiencia. Sin embargo, también supone una enorme oportunidad: es cada vez más evidente que la gran palanca para la mejora de la sostenibilidad, en su triple sentido, es la digitalización.

La digitalización fomenta la innovación y la competitividad, a lo que se suma que la recopilación y el análisis de datos de calidad permiten a las empresas tomar decisiones informadas y en tiempo real. Esto es vital para anticipar las necesidades de los turistas y optimizar y mejorar la gestión de recursos.

En este contexto, es clave ayudar al sector turístico para mejorar sus niveles de digitalización, tanto en el ámbito público de los destinos, como en el privado de las empresas.

Desde el Gobierno de España, somos plenamente conscientes de la necesidad de modernizar y fortalecer el sector turístico para garantizar su competitividad y sostenibilidad en el futuro. Por ello, dentro del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, financiado con los fondos europeos *Next Generation*, hemos impulsado una serie de iniciativas destinadas a digitalizar el turismo y aprovechar el potencial de la inteligencia artificial para mejorar la experiencia de los viajeros y optimizar la gestión de los destinos.

Uno de los proyectos más ambiciosos en este ámbito es el «Programa de digitalización e inteligencia para destinos y sector turístico», que busca modernizar la infraestructura digital de los destinos turísticos y fomentar la adopción de tecnologías avanzadas. A través de este programa, se está desarrollando la Plataforma Inteligente de Destinos, un proyecto con el que España se quiere colocar a la vanguardia de los países turísticos utilizando la digitalización para mejorar la experiencia turística y ofrecer servicios integrados de valor en destino.

El objetivo de la plataforma es integrar, relacionar y combinar datos públicos y privados para generar más inteligencia competitiva en los ecosistemas de los destinos españoles, activando, la innovación continua, interconectando y atendiendo las necesidades de todos los agentes de la cadena de valor turístico: turista, destinos y empresas.

Asimismo, este programa ha destinado una inversión significativa para la transformación digital de empresas turísticas, mediante la convocatoria de ayudas denominada "Última Milla" que ha facilitado la integración de soluciones basadas en inteligencia artificial para la personalización de servicios, la optimización de recursos y la mejora de la experiencia del visitante.

Estas iniciativas no solo benefician a los turistas, sino que también fortalecen la resiliencia del sector, permitiendo a las empresas adaptarse a las nuevas demandas del mercado y mejorar su eficiencia operativa.

En cuanto al papel de la inteligencia artificial en el sector turístico, cabe destacar que está revolucionando el sector al mejorar la eficiencia operativa, personalizar la experiencia del viajero y optimizar la gestión de destinos. Su impacto se observa en diversas áreas, que va desde la personalización de los viajes con plataforma que utilizan la IA para analizar preferencias y ofrecer recomendaciones adaptadas a cada perfil, hasta la optimización de precios con herramientas que predicen tarifas, ayudando a los viajeros a reservar en el momento más optimo.

Pero no solo eso, la inteligencia artificial ayuda a mejorar la atención al cliente mediante *chatbots* o asistentes virtuales que ofrecen al turista la posibilidad de gestionar reservas y conseguir asistencia en tiempo real. En relación con los destinos, la IA les ayuda, entre otras muchas cosas, a analizar flujos de visitantes y redireccionar a zonas menos congestionadas.

En este contexto, el compromiso del Gobierno de España es claro: queremos que nuestro país siga siendo un referente mundial en turismo, pero con un modelo más sostenible, digitalizado y resiliente. La inteligencia artificial y la digitalización no son el futuro, sino el presente, y debemos aprovechar su potencial para construir un turismo más eficiente, accesible y adaptado a las necesidades de los viajeros del siglo XXI.

Es un acierto que se dedique este ejemplar de la revista Economía Industrial a la digitalización e inteligencia artificial en el sector turístico, ya que constituye una invitación a reflexionar sobre el impacto de la tecnología en el turismo y a explorar las oportunidades que nos brinda la digitalización para seguir avanzando. A través de sus páginas, descubriremos cómo la innovación está transformando el sector y cómo podemos aprovecharla para garantizar un turismo más inteligente y sostenible.

Por último, me gustaría subrayar la importancia de la colaboración entre la administración y el sector, que es algo imprescindible para alcanzar un nivel óptimo de digitalización. Juntos podemos asegurar que España seguirá siendo un referente mundial en turismo adaptado a los desafíos del S.XXI.

EL VÍNCULO NECESARIO ENTRE LA SOSTENIBILIDAD Y LAS TECNOLOGÍAS EMERGENTES

LAURA VIDAL SERRANO
BEATRIZ NARBONA-REINA

El turismo es una de las industrias más dinámicas y transformadoras del mundo, con un impacto significativo en las economías locales, las sociedades y los entornos naturales. Sin embargo, este impacto no siempre es positivo. La masificación turística, la degradación ambiental, la gentrificación y la pérdida de identidad cultural son algunos de los desafíos que enfrentan los destinos turísticos en la actualidad, y que han dado lugar a estrategias relacionadas con la regeneración urbana sostenible o el overtourism. En este contexto, la sostenibilidad se ha convertido en un imperativo para el sector, no solo como una respuesta a las demandas de los consumidores y las regulaciones gubernamentales, sino también como una estrategia para garantizar la viabilidad a largo plazo de los destinos.

Investigaciones previas han demostrado una relación bidireccional entre el turismo y el crecimiento económico, resaltando los beneficios mutuos entre ambos (Apergis & Payne, 2012). Además, la especialización turística influye positivamente en la producción económica de los destinos (Croes, 2013). A pesar de los desafíos enfrentados a lo largo de los años, como guerras y pandemias, el turismo ha demostrado su resiliencia y adaptabilidad, recuperándose vertiginosamente tras la pandemia (Banco de España, 2023; OMT, 2023a) y consolidándose como una industria próspera (OMT, 2024). Tras la pandemia de COVID-19, el turismo ha reafirmado su papel como motor esencial de la economía global. En 2023, el sector turístico mundial recuperó el 95% de su contribución al PIB de 2019, generando aproximadamente 9,5 billones de dólares y creando 24 millones de nuevos empleos. Según la Cuenta Satélite del Turismo en España (INE, 2024), la actividad del sector alcanzó 184 billones de euros en 2023, un 12,3% del PIB español, consolidándose como un pilar clave para la recuperación económica (Exceltur, 2024). Esta industria sigue teniendo el potencial de generar impactos positivos si se gestiona de manera responsable, creando empleo, impulsando el desarrollo económico y promoviendo el intercambio cultural.

En las últimas décadas, el concepto de "turismo sostenible" ha sido ampliamente debatido. La Organización Mundial del Turismo (OMT) lo define como aquel que tiene en cuenta sus impactos económicos, sociales y ambientales actuales y futuros, abordando las necesidades de los visitantes, la industria, el medioambiente y las comunidades anfitrionas (UN *Tourism*, 2019). En 2022, la Organización enfatizó la nece-

sidad de repensar el turismo (OMT, 2022), promoviendo un sector más verde, inteligente e inclusivo, alineado con los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Además, lanzó la Estrategia Mundial para el Consumo y la Producción Sostenibles 2023-2030, identificando al turismo como un sector clave para acelerar la sostenibilidad en todas las etapas de su cadena de valor. (OMT, 2023b)

La sostenibilidad en la industria turística se ha convertido en un tema de creciente importancia en las agendas políticas y empresariales, enfatizando que la verdadera sostenibilidad solo puede garantizarse de manera holística, abarcando sus tres dimensiones: ambiental, social y económica. Estos tres pilares son interdependientes y deben abordarse de manera conjunta para garantizar un desarrollo turístico verdaderamente sostenible.

Los destinos turísticos ahora se preocupan por preservar sus recursos naturales, conservar el patrimonio cultural y garantizar el bienestar de sus comunidades. Para lograrlo, es necesario modificar la estructura del sector turismo, donde la interacción entre el modelo de la quíntuple hélice (educativa, económica, política, social y ambiental) será clave (Vargas-Sánchez, 2023). Según Almeida-García et al. (2021), la valoración del turismo por parte de los residentes está sujeta al tipo de actividad turística, el grado de concentración de visitantes y las características del destino. Por lo tanto, es esencial desarrollar estrategias que minimicen los impactos negativos y maximicen los beneficios para las comunidades locales y el medio ambiente.

En el camino hacia prácticas turísticas más sostenibles, las organizaciones turísticas desempeñan un papel crucial en la gestión y promoción de los destinos. Éstas buscan maximizar su rentabilidad mientras satisfacen las necesidades de sus clientes y mantienen una operativa ética y sostenible. Además, son generadoras de empleo, contribuyen al desarrollo económico de sus comunidades y deben cumplir con responsabilidades sociales y ambientales. En esta industria, las organizaciones se benefician de la reputación de los destinos para atraer más visitantes, enriquecer su experiencia y así, apoyar el crecimiento económico de la región.

En una industria en constante transformación, la cultura de la innovación es fundamental para la evolución de las organizaciones turísticas (Irannezhad & Mahadevan, 2021). Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), han revolucionado la forma en que estas organizaciones operan y se relacionan con sus clientes, desde la gestión de reservas hasta la promoción y entrega de servicios personalizados. Recientes estudios destacan que la implementación de tecnologías digitales y la inteligencia turística no solo optimizan la eficiencia operativa, sino que también fortalecen la sostenibilidad ambiental y social en los destinos turísticos (Galvão et al., 2024). A medida que la industria sigue enfrentando tanto retos como oportunidades, la investigación y la innovación son clave para definir el futuro de un sector que, en las últimas décadas, se ha establecido como uno de los principales impulsores del crecimiento económico mundial.

LA SOSTENIBILIDAD EN EL SECTOR TURISMO

El concepto de sostenibilidad ha generado debate desde su origen. Este término se presentó por primera vez en la década de 1980, en la Estrategia Mundial de Conservación de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN). Sin embargo, no fue hasta 1987, con la publicación del Informe Brundtland por parte de las Naciones Unidas, que se abordaron aspectos como la pobreza, la desigualdad y el crecimiento económico sostenible. En 1994, John Elkington introdujo el concepto de "triple cuenta de resultados" (TBL por sus siglas en inglés), impulsando a las empresas a mejorar su rendimiento económico mientras mejoran la vida del planeta y de las personas. Para garantizar la sostenibilidad de manera holística, esta debe abarcar tres dimensiones: ambiental, social y económica.

A lo largo de las décadas, diversos investigadores han desarrollado modelos aplicables a destinos turísticos que integran estas tres dimensiones de la sostenibilidad. Por ejemplo, Nistoreanu et al. (2011) propusieron un

enfoque centrado en la equidad social, la eficiencia económica basada en la comunidad local y la conservación ambiental. Además, Barkauskas et al. (2015) subrayaron la necesidad de incorporar elementos culturales dentro de la dimensión social para lograr un turismo verdaderamente sostenible. Más recientemente, Sørensen y Bærenholdt (2020) analizaron cómo las prácticas turísticas pueden promover el desarrollo de una economía circular en los destinos, enfatizando el papel de herramientas de economía colaborativa, transporte sostenible y consumo de productos locales.

Actualmente, el rápido crecimiento del sector ha generado preocupaciones sobre la sostenibilidad y los efectos adversos de la saturación turística. Este incremento ha suscitado debates sobre su impacto en las comunidades locales y el fenómeno de la gentrificación. Por ejemplo, una consulta realizada por *The Guardian* en 2024 reveló que el 32% de los españoles consideraban que sus regiones recibían un exceso de turistas, cifra que ascendía al 48% en Barcelona. En respuesta, es clave implementar prácticas turísticas más sostenibles que equilibren los intereses económicos con la calidad de vida y el bienestar de la población local, de modo que se mantengan los múltiples beneficios económicos, mientras se protege a las comunidades locales realizando una gestión sostenible adecuada.

Respecto a la sostenibilidad ecológica, los factores ambientales se basan en los impactos negativos que genera la actividad turística en los recursos del destino, como el mal uso de los recursos naturales, la contaminación del agua, del aire y del suelo, y la sobrecarga del destino (*Environmental Performance Index,* 2020). Por ello, los destinos deben trabajar en la conservación de la biodiversidad, la calidad del aire y el agua, y la reducción de la contaminación lumínica y acústica.

En el ámbito empresarial, la sostenibilidad se ha vinculado con la Responsabilidad Social Corporativa (RSC), que enfatiza la necesidad de que las organizaciones turísticas adopten prácticas éticas y responsables en sus operaciones (Gomez-Trujillo et al., 2020). Esto incluye la implementación de políticas de ahorro energético, el uso eficiente de recursos hídricos y la reducción de residuos, contribuyendo así a la conservación del medio ambiente (Gössling et al., 2020). Además, la sostenibilidad social en las organizaciones turísticas promueve la inclusión, la diversidad laboral y el respeto por las comunidades locales (Yang et al., 2019). En los últimos años, las organizaciones turísticas han adoptado enfoques innovadores, como la economía circular, que promueve el reciclaje y la reutilización de recursos para minimizar el impacto ambiental (Gong et al., 2021). Asimismo, se ha fomentado la colaboración entre actores clave del sector, incluidos gobiernos, empresas y comunidades locales, para desarrollar estrategias sostenibles efectivas.

La complejidad de la sostenibilidad en el turismo radica en su carácter multidimensional y en la necesidad de una gestión integrada que contemple la interacción de todos los factores mencionados arriba (Sørensen & Bærenholdt, 2020). Esto hace que su medición no sea una tarea fácil. Muchas organizaciones han analizado las principales iniciativas de evaluación de la sostenibilidad del turismo, centrándose en la escala local, nacional o internacional (Niavis et al., 2019). Sin embargo, los diferentes agentes encuentran dificultades al intentar integrar o utilizar más de un modelo. Postma et al. (2017) advierten que el principal reto en el sector turismo es conectar los intereses económicos de la industria con la creación de valores ambientales y sociales. La dificultad procede, así, de la complejidad de las variables involucradas y de la falta de consenso sobre indicadores y metodologías. Hernández Martín y Padrón Ávila (2020) destacan que, a pesar de los esfuerzos por establecer estándares metodológicos, la medición de la sostenibilidad del turismo sigue siendo un desafío pendiente para la investigación turística.

LAS TECNOLOGÍAS APLICADAS AL SECTOR TURISMO

Integración de las tecnologías en el sector

La incorporación de las TIC en el sector turismo ha supuesto una revolución que ha

cambiado por completo la cadena de valor de esta industria. Éstas han permitido acceder a información disponible de cualquier parte del mundo en cualquier momento, lo que ha traído como consecuencia una apertura global del mercado, ofreciendo un gran abanico de posibilidades en el marco de la oferta y la demanda turística, y permitiendo a su vez la entrada de nuevos actores.

Gössling (2021) divide el desarrollo de las TIC en el turismo en cuatro fases. La primera fase, denominada "Oportunidad" (1985-1995), se centró en sistemas informatizados de reservas y páginas web empresariales. La segunda fase, "Disrupción" (1996-2006), vio el surgimiento de las economías de plataforma y herramientas como TripAdvisor, Airbnb y Google Maps, que cambiaron la forma en que los turistas planificaban y experimentaban sus viajes. La tercera fase, "Inmersión" (2007-2015), se caracterizó por la importancia de las redes sociales y la recolección de datos de los consumidores. Finalmente, la cuarta fase, "Usurpación" (2016-actualidad), ha integrado completamente las TIC en la vida de los turistas, con un enfoque en la personalización y la vigilancia tecnológica.

En los últimos años, el sector ha experimentado avances digitales significativos, con la adopción de tecnologías como la Inteligencia Artificial (IA), el Internet de las Cosas (IoT) y la ingeniería de datos (Correa et al., 2023). Estas innovaciones han permitido a las empresas turísticas mejorar la eficiencia operativa, personalizar servicios y reducir la huella de carbono, alineándose con las expectativas de los viajeros y los estándares globales de sostenibilidad.

Según el segundo informe de la Secretaría de Estado de Turismo (SEGITTUR, 2024) el nivel de digitalización de las micro y pequeñas empresas turísticas en España ha aumentado un 50% en un año, alcanzando un 47,6%. Este crecimiento se ha logrado gracias a la implementación de tecnologías avanzadas y al apoyo de programas como los Fondos *Next Generation* de la Unión Europea.

La digitalización no solo mejora la experiencia del turista, sino que también tiene un impacto económico significativo en el sector. Según datos recientes, el Ministerio de Industria y Turismo de España ha invertido más de 225 millones de euros en la digitalización de destinos y empresas turísticas. Esta inversión busca fortalecer la competitividad del país como destino turístico, promoviendo la sostenibilidad y la innovación tecnológica en el sector (La Moncloa, 2025).

Desde la perspectiva del consumidor, los turistas tienden a percibir que el uso de las TIC puede resolver de manera innovadora algunas cuestiones relacionadas con el desarrollo del turismo sostenible, agilizando y facilitando el trabajo (Oyebode et al., 2022). Belias et al. (2021) destacan que la tendencia actual en el marco del turismo y la analítica de Big Data es que ésta juegue un papel estratégico para el desarrollo de los destinos turísticos, permitiendo a los destinos y las organizaciones producir nuevos conocimientos, obtener una ventaja competitiva y contribuir al desarrollo de los destinos inteligentes. Roberts et al. (2022) afirman que las nuevas tecnologías emergentes siguen siendo cada vez más frecuentes y se incorporan a todos los aspectos de la vida cotidiana, lo que justifica investigar cómo la tecnología afecta a la sostenibilidad dentro de la industria del turismo.

Aplicaciones de las tecnologías emergentes

Las TIC ofrecen numerosas aplicaciones que pueden contribuir a la mejora de la eficiencia operativa y la experiencia del turista, a la vez que promueven prácticas más responsables y respetuosas con el medio ambiente y las comunidades locales. A continuación, se exponen algunos casos de éxito activos en España.

El primer ejemplo son las plataformas web de centralización de oferta y demanda. Estas herramientas permiten a los turistas acceder a una amplia variedad de recursos turísticos de manera rápida y sencilla. Por ejemplo, la "Central de Reservas de la Sierra de Guadarrama" ofrece un buscador que permite filtrar actividades por zona geográfica, tipo de público y categoría, facilitando la toma de decisiones y mejorando la experiencia del turista. Además, estas plataformas ayudan a los proveedores de

servicios turísticos a promocionar sus productos y atraer a potenciales visitantes, lo que contribuye al desarrollo económico local (Serrano-Baltierra, 2022). También es importante destacar las plataformas de participación ciudadana. Estas herramientas permiten a la población local participar activamente en la toma de decisiones relacionadas con el turismo. A través de estas plataformas, los ciudadanos pueden compartir sus experiencias, opiniones y sugerencias sobre el destino en el que habitan, lo que contribuye a crear un turismo más inclusivo y orientado a las necesidades de la comunidad.

En segundo lugar, los dispositivos IoT (*Internet of Things*), como los *beacons* y la tecnología *Near Field Communication* (NFC), permiten recopilar y compartir datos en tiempo real, ofreciendo recomendaciones personalizadas y mejorando la eficiencia operativa. Por ejemplo, los *beacons* pueden enviar información relevante a los turistas sobre su ubicación, promociones especiales o sugerencias personalizadas sin necesidad de sincronización previa. Además, el IoT combinado con el *Machine Learning* (ML) puede ayudar a abordar problemáticas como la congestión en destinos turísticos masificados, permitiendo una mejor planificación y gestión del territorio (Köster, 2021). En los hoteles, este tipo de implementaciones están cambiando la gestión de la personalización de los servicios a los huéspedes. Por ejemplo, la cadena hotelera Hilton ha implementado el uso de *beacons* para enviar notificaciones personalizadas a los dispositivos móviles de los huéspedes, mejorando la comunicación y ofreciendo servicios adaptados a sus preferencias durante su estancia.

Otras herramientas muy utilizadas por las organizaciones turísticas son los Sistemas de Gestión de Relaciones con el Cliente (CRM) y de Planificación de Recursos Empresariales (ERP). Tanto los CRM como los ERP permiten a las empresas gestionar eficazmente las relaciones con sus clientes y optimizar sus procesos internos, mejorando la eficiencia y la toma de decisiones estratégicas. Por un lado, los CRM facilitan la personalización de los servicios, ofreciendo experiencias y servicios adaptados a las preferencias individuales de los clientes. Por su parte, los ERP integran y gestionan todos los procesos internos de una empresa turística, como la gestión de reservas, la planificación de inventario o la gestión financiera. Estas herramientas son esenciales para mejorar la competitividad y la sostenibilidad de las organizaciones turísticas (Pareti et al., 2020).

Empresas como Amadeus, fundada en 1987, han sido pioneras en la implementación de soluciones tecnológicas avanzadas en la industria turística. En los primeros nueve meses de 2024, Amadeus alcanzó ventas de 4.600 millones de euros, un 12% más que el año anterior. La compañía ha apostado por la inteligencia artificial para ofrecer propuestas personalizadas a los viajeros, mejorando así la experiencia del cliente y optimizando los procesos operativos (El País, 2024).

Las aplicaciones de seguridad ciudadana como AlertCops permiten a los turistas y residentes reportar incidentes o solicitar ayuda en casos de emergencia, mejorando la seguridad en los destinos turísticos. Esta aplicación, desarrollada en España, cuenta con un sistema de geolocalización que permite a las autoridades localizar rápidamente al usuario y enviar ayuda, lo que contribuye a crear un entorno más seguro para los visitantes y la población local (Ministerio del Interior de España, 2024).

Una de las herramientas más utilizadas por los turistas son los sistemas de información y calificación turística. Plataformas como Atrápalo y TripAdvisor proporcionan información detallada sobre alojamientos, restaurantes y actividades, permitiendo a los turistas tomar decisiones informadas y mejorar su experiencia de viaje. Estas herramientas también son utilizadas por las empresas del sector turismo para obtener retroalimentación sobre la calidad de sus servicios y realizar mejoras basadas en los comentarios recibidos. Además, los sistemas de calificación y satisfacción fomentan la transparencia y la responsabilidad en la industria turística (Atrápalo, 2024; TripAdvisor, 2024).

Por otro lado, la Inteligencia Artificial (IA), está revolucionando el planeta. Al tratarse

de una herramienta tan emergente, es necesario seguir investigando los beneficios que supondrá su implementación en la industria turística. Un ejemplo que ya está en marcha son los *chatbots* y los asistentes virtuales. Por ejemplo, la Asociación Española de Directores de Hotel ha desarrollado GPT Hotelier 4.0, un asesor virtual basado en ChatGPT-4 que ofrece soporte en gestión y dirección hotelera. Esta herramienta proporciona consejos en marketing, experiencia del cliente, gestión de personal y optimización operativa, comunicándose de manera natural y eficiente con los profesionales del sector. En el caso de Iberia, podemos encontrar que su página web cuenta con un asistente virtual que ofrece respuestas rápidas y personalizadas a las consultas de los clientes o clientes potenciales, mejorando la atención al cliente y la eficiencia operativa. Estos sistemas están disponibles las 24 horas del día y en varios idiomas, lo que facilita la comunicación con los turistas internacionales (Iberia, 2024).

Además, la IA se utiliza para analizar los gustos y preferencias de los turistas, ofreciendo opciones personalizadas y adaptadas a sus necesidades. Por ejemplo, en el ámbito hotelero, la IA se aplica en la previsión, la automatización de procesos y la monitorización de los consumos energéticos, lo que contribuye a la sostenibilidad ambiental. Igualmente son de extrema utilidad para gestionar consultas y procesos con el cliente, tanto a través de las páginas web de cada hotel, como en implementaciones en distintas áreas de las instalaciones. Un caso destacado es el de Criterion Hospitality, que ha implementado quioscos de *check-in* automatizados y *chatbots* basados en IA, reduciendo significativamente los tiempos de registro y mejorando la eficiencia operativa, y, con ello, optimizando sus recursos y ofreciendo una experiencia más ágil y personalizada a sus huéspedes.

También, las redes sociales se presentan como TIC de interés para el sector turismo. Plataformas como Instagram, Facebook, X o TikTok son fundamentales para la promoción turística, permitiendo a las empresas y a los destinos llegar a un público más amplio y diversificado. A través de estas redes, las empresas pueden difundir promociones y ofertas especiales, compartir fotografías y videos de sus productos o servicios, e interactuar directamente con los usuarios. Esta interacción no solo mejora la imagen de las empresas, sino que también fomenta la demanda turística y la fidelización de los clientes. Un ejemplo destacado es el del Museo Nacional del Prado, que ha implementado una estrategia digital efectiva en diversas plataformas. En TikTok, el museo ha superado los 360.000 seguidores, liderando entre los grandes museos internacionales en esta red social. Además, realiza transmisiones en directo a través de Instagram, donde expertos ofrecen recorridos virtuales y comentan obras destacadas, acercando el arte a audiencias más jóvenes y globales. Estas iniciativas han permitido al Museo del Prado incrementar su visibilidad y conectar de manera más cercana con el público, demostrando el potencial de las redes sociales en la promoción cultural y turística.

Aplicaciones tecnológicas para la sostenibilidad

Las tecnologías tienen un potencial significativo para mejorar la sostenibilidad en el turismo. Las TIC pueden abordar aspectos clave como el control energético, la gestión de residuos y la gestión de la información, lo que permite una toma de decisiones más informada y eficiente. Además, pueden mejorar la competitividad de los destinos turísticos, fomentar la participación de las comunidades locales y promover prácticas más responsables. Sin embargo, es importante destacar que el uso de las TIC no garantiza automáticamente la sostenibilidad. Como señala Gössling (2021), las TIC también pueden contribuir a la vigilancia y el perfilado de los turistas con fines comerciales, lo que puede generar en los consumidores preocupaciones éticas y de privacidad.

La movilidad sostenible no solo contribuye significativamente a la sostenibilidad ambiental, sino que fomenta el desarrollo económico de las comunidades locales. La empresa Turicleta ha revolucionado el turismo rural sostenible en España mediante

la implementación de un sistema de alquiler autónomo de bicicletas eléctricas. Iniciando operaciones en l'Empordà y expandiéndose a Ciudad Real en noviembre de 2022, Turicleta ha facilitado a los visitantes la exploración de entornos rurales de manera ecológica. Las estaciones de bicicletas están equipadas con tecnología moderna que permite la autocarga y gestión autónoma, promoviendo la movilidad sostenible en municipios y reduciendo la dependencia de vehículos motorizados. Además, la empresa ha asegurado licitaciones por 1,5 millones de euros para 2025, con el objetivo de ampliar su flota y presencia en España y Portugal.

Las energías renovables encuentran también en las últimas tecnologías el modo de facilitar su desarrollo e implementación en el sector turismo. El Teleférico del Teide, ubicado en Tenerife, ha adoptado un innovador sistema de generación de energía solar fotovoltaica, convirtiéndose en el primer teleférico a nivel mundial en operar de manera autónoma sin conexión a la red eléctrica convencional. Este proyecto, que combina placas solares y baterías avanzadas, ha permitido eliminar las emisiones de CO_2 asociadas a su funcionamiento. La inversión, de dos millones de euros, ha sido financiada en gran parte con recursos propios y apoyada por los fondos *Next Generation* de la Unión Europea. Esta iniciativa no solo reduce la huella de carbono de la instalación, sino que también posiciona a Tenerife como un referente en sostenibilidad turística.

La ciudad de Lleida ha implementado 62 nuevas señales de señalización turística inteligente para reemplazar las antiguas en el centro urbano. Estas señales permiten a los visitantes acceder a información sobre el patrimonio histórico mediante audios y videos, mejorando así la experiencia turística. Este proyecto, parte de la iniciativa "Second Step, hacia la digitalización inclusiva y sostenible de la ciudad de Lleida" financiado por los fondos *Next Generation* con un presupuesto de 140.000 euros, busca convertir a Lleida en un destino turístico inteligente, proporcionando información en varios idiomas y planeando la implementación de tecnologías como la realidad aumentada y virtual en 112 puntos de interés turístico, contribuyendo a la creación de un museo virtual al aire libre.

El proyecto "5G CityBrain" de Granada, liderado por INNOVASUR, MasOrange y Opus RSE, utiliza IA, sensores avanzados y conectividad 5G para optimizar la gestión urbana en tiempo real. Se enfoca en áreas clave como la monitorización de la contaminación, la seguridad de los datos y el análisis del flujo turístico, mejorando la calidad de vida de los ciudadanos y la sostenibilidad urbana.

Las apps para móviles ofrecen múltiples oportunidades para mejorar la sostenibilidad. Torrevieja ha implementado la aplicación gratuita "PlayasInteligentes.es", que transforma sus playas en espacios inteligentes. La app proporciona información en tiempo real sobre el estado meteorológico, condiciones del mar, alertas de peligros y la ocupación actual de cada playa. Esta iniciativa mejora la experiencia del visitante y fomenta un turismo más sostenible, facilitando una mejor gestión ambiental y de recursos. En la misma línea, el Hotel Balneario de Cofrentes ha desarrollado la aplicación "Lolita" para interactuar con los clientes incluso después de su estancia. La app ofrece telemedicina, consultas en línea y clases en directo, promoviendo hábitos saludables y manteniendo una relación continua con los huéspedes. Además de mejorar la satisfacción del cliente, esta aplicación refuerza la fidelización y el compromiso con el bienestar de los visitantes.

La tecnología IoT se está utilizando para optimizar la gestión de recursos en los hoteles. Por ejemplo, la Universidad de las Islas Baleares ha llevado a cabo un estudio pionero en el que se instalaron medidores digitales en 55 habitaciones de tres hoteles diferentes para monitorizar el consumo de agua en tiempo real (Cadena Ser, 2025). Esta iniciativa permite identificar patrones de uso y adoptar medidas que promuevan el ahorro hídrico, contribuyendo a una gestión más sostenible de los recursos naturales.

RIU Hotels & Resorts ha adoptado la celebración de eventos híbridos y virtuales como parte de su estrategia de sostenibili-

dad. Al organizar eventos simultáneamente en ubicaciones físicas y en un entorno virtual, la cadena hotelera reduce la necesidad de desplazamientos, disminuyendo así las emisiones de carbono asociadas al transporte. Esta iniciativa no solo contribuye a la sostenibilidad ambiental, sino que también ofrece mayor flexibilidad y accesibilidad a los participantes, ampliando el alcance de los eventos y fomentando una mayor participación. Además, RIU está desarrollando un proyecto tecnológico para medir, reducir y compensar la huella de carbono de los eventos celebrados en sus hoteles, demostrando un compromiso continuo con la sostenibilidad.

CONCLUSIONES

El presente artículo subraya la importancia de integrar la sostenibilidad en el turismo como un eje central para garantizar su viabilidad a largo plazo. La sostenibilidad se presenta como una estrategia esencial para enfrentar desafíos como la masificación turística, la degradación ambiental y la pérdida de identidad cultural. En este contexto, las tecnologías emergentes se asientan como aliadas fundamentales, ofreciendo soluciones innovadoras que permiten gestionar los destinos turísticos de manera más eficiente y responsable.

Las TIC han revolucionado el sector turismo, desde las plataformas de reservas en línea hasta aplicaciones de IA, estas tecnologías no solo mejoran la eficiencia operativa y la experiencia del turista, sino que también promueven prácticas más respetuosas con el medio ambiente y las comunidades locales.

En el ámbito ambiental, digitalización desempeña un papel crucial al facilitar un uso más eficiente de los recursos naturales. Herramientas como los sistemas de monitorización energética y la automatización de procesos contribuyen a reducir el consumo de energía y agua. Además, tecnologías como el Big Data y la IA ayudan a predecir y gestionar la congestión en destinos turísticos masificados, minimizando así el impacto ambiental y mejorando la experiencia del visitante.

Desde una perspectiva social y económica, las últimas innovaciones tecnológicas ofrecen beneficios significativos. Las plataformas de participación ciudadana y redes sociales permiten a las comunidades locales involucrarse activamente en la planificación y gestión del turismo, fomentando un desarrollo más inclusivo y respetuoso con las culturas locales. Además, facilitan la promoción de productos y servicios turísticos, aumentando la visibilidad de los destinos y atrayendo a un mayor número de visitantes, lo que a su vez genera empleo y contribuye al crecimiento económico de las regiones.

Sin embargo, el uso y la incorporación de las tecnologías emergentes no está exento de desafíos. Existen preocupaciones éticas y de privacidad relacionadas con la recolección y el uso de datos personales, así como el riesgo de que estas tecnologías se utilicen con fines comerciales en detrimento de los intereses sociales y ambientales. Además, la implementación de tecnologías avanzadas puede ser costosa y requerir una capacitación significativa, lo que puede representar una barrera para destinos y empresas con recursos limitados.

España, como uno de los principales destinos turísticos del mundo, ha demostrado un fuerte compromiso con la sostenibilidad, alineándose con las tendencias globales y adoptando políticas que priorizan la conservación del medio ambiente, la preservación del patrimonio cultural y el bienestar de las comunidades locales. Ejemplos concretos, como la Central de Reservas de la Sierra de Guadarrama y la aplicación AlertCops, ilustran cómo las TIC se están utilizando en España para promover un turismo más responsable y sostenible.

En este contexto, la sostenibilidad en el turismo requiere la colaboración entre gobiernos, empresas, comunidades locales y turistas. Las tecnologías facilitan esta colaboración al proporcionar plataformas de comunicación y herramientas de gestión que permiten una coordinación más efectiva entre los diferentes actores.

De cara al futuro, el turismo sostenible dependerá en gran medida de la capacidad del sector para aprovechar las oportuni-

dades que ofrecen las TIC. La personalización de servicios, la gestión inteligente de destinos y la promoción de prácticas responsables serán áreas clave de desarrollo en los próximos años. Sin embargo, es fundamental que la implementación de estas tecnologías se realice de manera ética y transparente, priorizando el bienestar de las comunidades locales y la conservación del medio ambiente sobre los intereses comerciales.

REFERENCIAS

Almeida-García, F., Cortés-Macías, R., & Parzych, K. (2021). Tourism Impacts, Tourism-Phobia and Gentrification in Historic Centers: The Cases of Málaga (Spain) and Gdansk (Poland). *Sustainability*, 13(1), 408. https://doi.org/10.3390/SU13010408

Apergis, N., & Payne, J. E. (2012). Tourism and Growth in the Caribbean – Evidence from a Panel Error Correction Model. Http://Dx.Doi.Org/10.5367/Te.2012.0119, 18(2), 449–456. https://doi.org/10.5367/TE.2012.0119

Atrápalo. (2024). Página web de Atrápalo. Recuperado de https://www.Atrapalo.Com/.

Banco de España. (2023). La recuperación del turismo internacional en España tras la pandemia. *Boletín Económico, 2023/T1*. Recuperado de https://www.bde.es/wbe/es/publicaciones/analisis-economico-investigacion/boletin-economico/2023-t1-articulo-08--recuperacion-turismo-internacional-espana-tras-pandemia.html

Barkauskas, V., Barkauskienė, K., & Jasinskas, E. (2015). Analysis of Macro Environmental Factors Influencing the Development of Rural Tourism: Lithuanian Case. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 213, 167–172. https://doi.org/10.1016/J.SBSPRO.2015.11.421

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), 357–364. https://doi.org/10.36941/AJIS-2021-0144

Buhalis, D. (2019). Technology in tourism-from information communication technologies to eTourism and smart tourism towards ambient intelligence tourism: a perspective article. *Tourism Review*, Vol. 75 No. 1, pp. 267-272. https://doi.org/10.1108/TR-06-2019-0258

Cadena Ser. (26/02/2025). La UIB realiza un estudio pionero sobre el consumo de agua de los turistas en las habitaciones de hotel. *Cadena Ser, Baleares, Sociedad*. Recuperado de https://cadenaser.com/baleares/2024/11/26/la-uib-realiza-un-estudio-pionero-sobre-el-consumo-de-agua-de-los-turistas-en-las-habitaciones-de-hotel-radio-mallorca/

Correa, P., Valencia-Arias, A., Garcés-Giraldo, L. F., Rodríguez, L., López, G., & Benjumea-Arias, M. (2023). Tendencias en el uso de inteligencia artificial en el sector del turismo. *Revista Turismo & Desenvolvimento*, *40*, 81-92. https://doi.org/10.34624/rtd.v40i0.31447

Croes, R. (2013). Tourism specialization and economic output in small islands. *Tourism Review*, 68(4), 34–48. https://doi.org/10.1108/TR-09-2013-0050/FULL/XML

El País (27/12/2024). Amadeus vuela a lomos de la Inteligencia Artificial. *El País, Negocios, Tecnología*. Recuperado de https://elpais.com/economia/negocios/2024-12-27/amadeus-vuela-a-lomos-de-la-inteligencia-artificial.html

Environmental Performance Index. (2020). *Spain | Environmental Performance Index*. Recuperado de https://epi.yale.edu/epi-results/2020/country/esp

Exceltur. (2024). *El turismo consolidó su recuperación en España en 2023*. Recuperado de https://www.investinspain.org/es/noticias/2024/exceltur

Galvão, A., Brito e Abreu, F., & Joanaz de Melo, J. (2024). Towards a Consensual Definition for Smart Tourism and Smart Tourism Tools. *arXiv preprint arXiv:2402.10830*. https://doi.org/10.48550/arXiv.2402.10830

Gomez-Trujillo, A. M., Velez-Ocampo, J., & Gonzalez-Perez, M. A. (2020). A literature review on the causality between sustainability and corporate reputation: What goes first? *Management of Environmental Quality: An International Journal*, 31(2), 406–430. https://doi.org/10.1108/MEQ-09-2019-0207/FULL/PDF

Gong, Z., Guo, K., & He, X. (2021). Corporate Social Responsibility Based on Radial Basis Function Neural Network Evaluation Model of Low-Carbon Circular Economy Coupled Development. *Complexity*, 5592569. https://doi.org/10.1155/2021/5592569

Gössling, S. (2021). Tourism, technology and ICT: a critical review of affordances and concessions. *Journal of Sustainable Tourism*, 29(5), 733–750. https://doi.org/10.1080/09669582.2021.1873353

Gössling, S., Scott, D., & Hall, C. M. (2020). Pandemics, tourism and global change: a rapid assessment of COVID-19. *Journal of Sustainable Tourism*, 29(1), 1–20. https://doi.org/10.1080/09669582.2020.1758708

Hernández Martín, R., & Padrón Ávila, H. (2020). Desafíos actuales en la medición de la sostenibilidad del turismo. *Revista de Economía Industrial*, 426, 135-154. Recuperado de https://www.mintur.gob.es/Publicaciones/Publicacionesperiodicas/EconomiaIndustrial/RevistaEconomiaIndustrial/426/HERNA%CC%81NDEZ%20MARTI%CC%81N%20Y%20PADRO%CC%81N%20A%CC%81VILA.pdf

Iberia. (2024). Página web de Iberia. Recuperado de https://www.Iberia.Com/.

INE (2024). Spanish Tourism Satellite Account. Year 2023. INE.es. Recuperado de https://ine.es/dyngs/INEbase/en/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736169169&idp=1254735576863&menu=ultiDatos&

Irannezhad, E., & Mahadevan, R. (2021). Is blockchain tourism's new hope? *Journal of Hospitality and Tourism Technology*, 12(1), 85–96. https://doi.org/10.1108/JHTT-02-2019-0039/FULL/PDF

Köster, C. M. (2021). *Diseño de un aplicativo de procesos en comunicación y seguridad sanitaria para un hotel de tres estrellas en busca de mejorar su funcionamiento*. Universidad San Ignacio de Loyola.

La Moncloa (20/02/2025). Industria y Turismo ha invertido más de 225 millones de euros en digitalización de destinos y empresas turísticas. LaMoncloa.Gob.es. Recuperado de https://www.lamoncloa.gob.es/serviciosdeprensa/notasprensa/industria-turismo/paginas/2025/200225-hereu-transformacion-digital-turismo.aspx

Ministerio del Interior de España. (2024). *AlertCops*. Https://Alertcops.Ses.Mir.Es/Publico/Alertcops/.

Niavis, S., Papatheochari, T., Psycharis, Y., Rodriguez, J., Font, X., & Codina, A. M. (2019). Conceptualising Tourism Sustainability and Operationalising Its Assessment: Evidence from a Mediterranean Community of Projects. *Sustainability*, Vol. 11(15), 4042. https://doi.org/10.3390/SU11154042

Nistoreanu, P., Dorobantu, M. R., & Tuclea, C. (2011). Strategic directions in sustainable tourism development through rural tourism activities. *Forum Ware International*. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/230651008_STRATEGIC_DIRECTIONS_IN_SUSTAINABLE_TOURISM_DEVELOPMENT_THROUGH_RURAL_TOURISM_ACTIVITIES

Organización Mundial del Turismo. (2022). *Resumen del año 2022: el año de repensar el turismo*. Recuperado de https://www.unwto.org/es/omt-2022-resumen-ano

Organización Mundial del Turismo. (2023a). *Evaluación del impacto de la COVID-19 en el turismo internacional*. Recuperado de https://www.unwto.org/es/evaluacion-del-impacto-de-la-covid-19-en-el-turismo-internacional

Organización Mundial del Turismo. (2023b). *One Planet - Programa de Turismo Sostenible*. Recuperado de https://www.unwto.org/es/turismo-sostenible/one-planet

Organización Mundial del Turismo. (2024). *El turismo internacional alcanzará en 2024 los niveles registrados antes d la pandemia*. Recuperado de https://www.unwto.org/es/news/el-turismo-internacional-alcanzara-en-2024-los-niveles-registrados-antes-de-la-pandemia

Oyebode, A., Adeyemo, A. I., & Oladeji, S. O. (2022). View of Perception on the Usage of Information Communication Technology for Ecotourism Development in Nigeria. *Journal of Tourism Management Research*, 9(1), 1-8. https://archive.conscientiabeam.com/index.php/31/article/view/2896/4491

Pareti, S., Cordova, A., & Fuentes, J. I. (2020). Tecnologías de la Información y Comunicación (CRM y ERP) como herramientas de segmentación y fidelización de clientes: El caso de los emprendimientos hoteleros de Cerro Alegre y Cerro Concepción, Valparaíso Chile. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação,* 31, 342–356.

Postma, A., Cavagnaro, E., & Spruyt, E. (2017). Sustainable tourism 2040. *Journal of Tourism Futures*, 3(1), 13–22. https://doi.org/10.1108/JTF-10-2015-0046/FULL/PDF

Roberts, C., Reynolds, J., & Dolasinski, M. J. (2022). Meta-Analysis of Tourism Sustainability Research. *Sustainability*, Vol. 14, Page 3303, 14(6), 3303. https://doi.org/10.3390/SU14063303

SEGITTUR (2024). *Informe de Digitalización*. Secretaría de Estado de Turismo, Ministerio de Industria y Turismo.

Serrano-Baltierra, J. E. (2022). *Modelo de negocios para una plataforma tecnológica que centraliza la oferta de turismo aventura en la comuna de Futaleufú*. Universidad de Chile.

Sørensen, F., & Bærenholdt, J. O. (2020). Tourist practices in the circular economy. *Annals of Tourism Research*, 85. https://doi.org/10.1016/J.ANNALS.2020.103027

TripAdvisor. (2024). Página web de TripAdvisor. Https://Www.Tripadvisor.Es/.

UNWTO. (2019). Definiciones de turismo de la OMT. In UNWTO Tourism Definitions | Définitions du tourisme de l'OMT | Definiciones de turismo de la OMT. *World Tourism Organization (UNWTO)*. https://doi.org/10.18111/9789284420858

Vargas-Sánchez, A. (2024). Gobernanza turística y comunidades locales. *Revista AECA*, (146), 32–34.

Yang, M., Bento, P., & Akbar, A. (2019). Does CSR Influence Firm Performance Indicators? Evidence from Chinese Pharmaceutical Enterprises. *Sustainability*, Vol. 11, Page 5656, 11(20), 5656. https://doi.org/10.3390/SU11205656

SOBRE LAS AUTORAS

Laura Vidal Serrano es profesora e investigadora en el departamento de Organización de Empresas de la Universidad Autónoma de Madrid. Graduada en Turismo, con un máster en Administración de Empresas y Doctora en Economía y Empresa por la misma Universidad. También cuenta con un máster en Turismo Sostenible y Tecnologías de la Información y la Comunicación por la UOC.

Beatriz Narbona Reina es profesora contratada doctora del departamento de Filología Inglesa de la Universidad Autónoma de Madrid, e investigadora en las áreas de gestión de personas y proyectos culturales para el sector turismo y de tecnologías para la educación. Es miembro de dos proyectos competitivos con los grupos de investigación GIDEST y TurUAM de la UAM.

EL MODELO DESTINOS TURÍSTICOS INTELIGENTES: HERRAMIENTA DE COMPETITIVIDAD Y SOSTENIBILIDAD TURÍSTICA. APROXIMACIÓN A CASOS DE ÉXITO CONSEGUIDOS

CARLOS ROMERO DEXEUS
BEATRIZ GARCÍA MORENO
ANDRÉS FERNÁNDEZ ALCANTUD

El turismo es una de las principales actividades económicas a nivel global y un pilar fundamental para el desarrollo de muchos territorios. Su impacto en la generación de empleo, el crecimiento económico y contribución al bienestar social es incuestionable. No obstante, el sector turístico enfrenta retos cada vez más complejos debido a su elevado grado de interdependencia de factores externos a la propia actividad turística, la sobreexplotación de recursos naturales que en ocasiones implica y la presión que ejerce sobre los servicios públicos y la calidad de vida de los residentes en lugares en los que su crecimiento se produce sin el necesario control y planificación previa por parte de las autoridades.

En este contexto, y conscientes de que su crecimiento en sociedades avanzadas con cada vez mayor propensión a la movilidad no se verá interrumpido, resulta imprescindible dotarnos desde las administraciones públicas de nuevas herramientas eficaces para garantizar la adecuada planificación y gestión de los destinos turísticos sometidos a crecientes niveles de presión turística para garantizar su sostenibilidad y competitividad a largo plazo.

El modelo de Destinos Turísticos Inteligentes (DTI) surge en España justamente como respuesta a estos nuevos desafíos. Se trata de un enfoque innovador de gobernanza turística promovido por la Secretaría de Estado de Turismo y gestionado por SEGITTUR, que busca transformar el modelo tradicional de gestión y crecimiento de la actividad turística en los destinos en un sistema más eficiente, sostenible y adaptado a la nueva era digital, aprovechando todas las herramientas que la misma nos brinda.

Su objetivo es integrar la innovación, la tecnología y la gestión estratégica para mejorar la experiencia del turista, incrementar la competitividad del destino y garantizar el equilibrio con el entorno y la comunidad local.

El modelo DTI se basa en cinco ejes que estructuran los ámbitos de trabajo fundamentales del gestor del destino: gobernanza, innovación, tecnología, sostenibilidad y accesibilidad. Estos pilares permiten que los destinos turísticos evolucionen hacia un modelo más eficiente y resiliente, en el que una toma de decisiones más participativa se base en datos y evidencias, la digitalización optimice los servicios y la sostenibilidad se convierta en el eje central de la gestión. La implementación de este modelo ha demostrado su efectividad en la mejora de la planificación turística, la optimización de los recursos y la capacidad de adaptación de los destinos a los cambios en la demanda y las tendencias del mercado.

A lo largo de este artículo, se analizará la importancia del modelo DTI como herramienta clave para la competitividad y sostenibilidad turística. Se examinarán los principales retos y oportunidades que enfrentan los destinos en su transformación hacia un modelo inteligente, el relevante papel desempeñado por la Red de Destinos Turísticos Inteligentes como ecosistema al servicio del propio modelo DTI, y se presentarán casos de éxito que han logrado avances significativos en su implementación. La experiencia acumulada en la aplicación del modelo DTI durante los últimos diez años en distintos territorios, tanto en España como en Latinoamérica, ha permitido consolidar un marco de referencia para la gestión turística del futuro, en el que la digitalización, la sostenibilidad y la innovación juegan un papel determinante.

En un mundo en constante evolución, donde la competitividad turística está marcada por la capacidad de adaptación a las nuevas tecnologías y a las demandas de un viajero cada vez más informado y exigente, el modelo DTI se posiciona como una solución integral para garantizar el desarrollo sostenible de los destinos turísticos. Su aplicación no solo beneficia a los visitantes, sino que también mejora la calidad de vida de los residentes y fortalece la identidad cultural de los territorios, asegurando un equilibrio entre la actividad turística, la vida diaria de los propios residentes y la preservación del entorno natural y cultural en el que todo ello acontece.

Este análisis pretende aportar una visión de conjunto del impacto del modelo DTI, destacando su papel en la transformación del turismo y su contribución a la consolidación de un modelo de gestión turística a nivel local más eficiente, responsable e innovador.

TURISMO INTELIGENTE: HERRAMIENTA DE GOBERNANZA TURÍSTICA

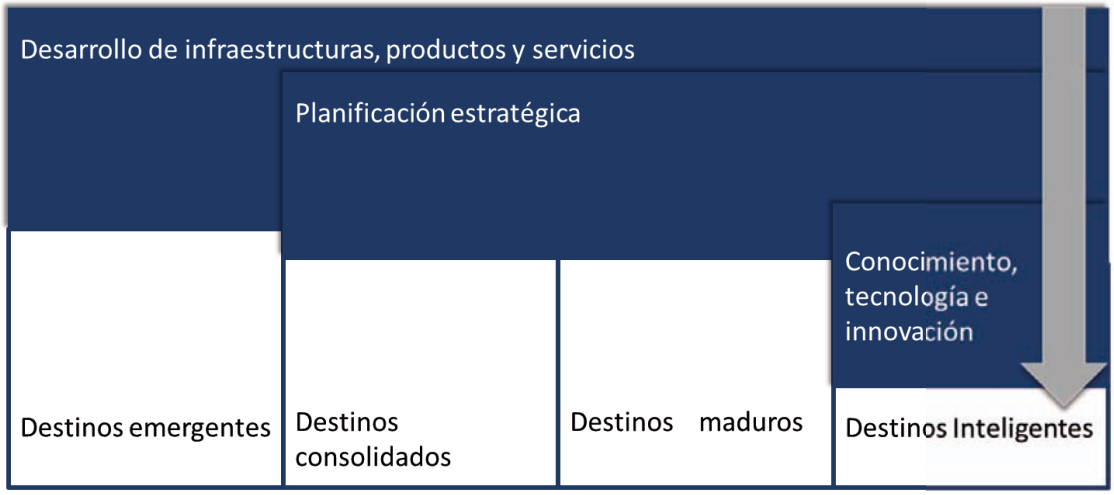
Modelo Destino Turístico Inteligente (DTI): concepto y metodología

El turismo desempeña un papel fundamental en el desarrollo económico y social de los territorios. Es considerado como uno de los sectores más influyentes en el progreso socioeconómico del S.XXI, motor clave de crecimiento económico, fuente de empleo y riqueza y de bienestar social.

El fenómeno turístico se caracteriza por su transversalidad y heterogeneidad, por su dependencia de los factores externos, por el uso y explotación de bienes comunes, y por la presión que ejerce sobre el territorio y sobre los servicios públicos, por lo que, debe ser objeto de regulación y de políticas públicas que permitan maximizar los impactos positivos que genera al tiempo que minimiza sus externalidades negativas.

En las diferentes etapas de desarrollo turístico de los últimos cincuenta años, los gestores públicos y empresas privadas fueron incorporando estrategias alineadas con los objetivos del momento, el conocimiento existente y con las herramientas de que disponían. De esta forma, se han ido incluyendo nuevos elementos clave en la planificación turística como la necesidad de contar con una estrategia a medio, largo plazo, la sostenibilidad o la calidad de la experiencia (véase Figura 1).

FIGURA 1
ETAPAS DE DESARROLLO TURÍSTICO



Fuente: SEGITTUR

En la actualidad, es necesario un nuevo marco de referencia para consolidar los niveles de desarrollo y competitividad del modelo turístico español existente, al tiempo que se ponen las bases para el que será un nuevo modelo basado en innovación, conocimiento, tecnología y gobernanza compartida. Un modelo capaz de integrar elementos que han resultado exitosos en el pasado y que siguen siendo necesarios hoy en día, con nuevos ámbitos de trabajo. Una herramienta que siga siendo de utilidad tanto a aquellos destinos que se encuentran en sus primeras fases de desarrollo como aquellos destinos más consolidados.

La actividad turística sucede en el territorio e impacta sobre el mismo, y sobre la prestación de los servicios públicos, compitiendo en muchos casos con los usos que de los mismos realizan los propios residentes, y es ahí donde se debe gestionar, y son los gestores públicos locales los que deben dotarse de las necesarias herramientas para promover el desarrollo turístico desde una perspectiva integral acorde con la transversalidad y heterogeneidad del turismo. Turismo no es únicamente promoción, o ya no puede ser sólo marketing, sino que es, y lo será cada día más, gestión, eficiente y participativa, planificación estratégica, coordinación entre los agentes, dotación de infraestructuras, fomento de la movilidad, uso de las tecnologías en la gestión ambiental, impulso del ecosistema de la innovación, implantación de la accesibilidad, etc.

El modelo Destinos Turísticos Inteligentes (DTI) nace por iniciativa de la Secretaría de Estado de Turismo y se ejecuta a través de su medio propio, SEGITTUR (Sociedad Estatal Mercantil para la Gestión de la Innovación y las Tecnologías Turísticas), en colaboración con las entidades locales y comarcales, con el apoyo de gobiernos autonómicos y Diputaciones provinciales, Consells y Cabildos insulares. Dando así respuesta a los nuevos desafíos de la nueva realidad turística, más compleja, más tecnológica, enmarcada en un nuevo contexto social y económico, así como a los tradicionales retos y problemáticas, como la estacionalidad, la masificación, el medioambiente, etc., que se manifiestan ahora a una escala nunca antes vista. Se fundamenta en los cinco ejes de actuación que articulan la gestión turística de un destino: gobernanza, innovación, tecnología, sostenibilidad, y accesibilidad (véase Figura 2).

Este modelo es una política pública en el ámbito turístico, una nueva herramienta de planificación y gestión turística estratégica y transversal, que integra todos los elementos que se habían tenido en cuenta

FIGURA 2
EJES Y ÁMBITOS DEL MODELO DESTINOS TURÍSTICOS INTELIGENTES

Fuente: SEGITTUR

de manera independiente en las políticas turísticas previas, así como todo el conocimiento acumulado. Se dirige a las entidades públicas locales y comarcales porque son los territorios donde se pone en juego la competitividad turística de los países. Promueve una visión integradora del territorio incluyendo todas las áreas de gestión y todos los actores que inciden y participan en su desarrollo.

Este nuevo modelo de excelencia de la gestión turística se basa en la definición de Destino Turístico Inteligente, que fundamenta la inteligencia de los destinos en la apuesta por la sostenibilidad, desde su triple perspectiva, y la accesibilidad universal, con la tecnología y la innovación como elementos facilitadores, con el objetivo último de mejorar la calidad de vida de los residentes, la experiencia de los visitantes y la competitividad del destino. Se trata por tanto de un concepto de "inteligencia" complejo que excede de la tradicional asociación del mismo exclusivamente a elementos de naturaleza digital o tecnológica. Desde la perspectiva del modelo DTI la tecnología actúa como facilitador, como herramienta transversal al servicio de la gobernanza o la sostenibilidad del destino.

El modelo DTI goza de una gran solidez, fruto de un intenso trabajo de refinado y mejora constante que se ha llevado a cabo durante la última década, nutriéndose de las principales recomendaciones y buenas prácticas de organismos de referencia en cada uno de sus ámbitos de trabajo, en su apuesta por la excelencia en la gestión turística. Cuenta con un gran reconocimiento dentro y fuera de las fronteras españolas, formando parte de los programas y documentos metodológicos de organismos como la ONU Turismo, la Comisión Europea, la OECD, el Banco Interamericano de Desarrollo o el Consejo Mundial del Viaje y el Turismo (WTTC).

SEGITTUR ha diseñado una metodología para la implantación del modelo DTI en los destinos, que consiste en la realización de un diagnóstico de situación, que mide el grado de aproximación de los modelos de

gestión turística de los destinos al modelo DTI, sobre la base de un sistema de 261 indicadores y 97 requisitos, repartidos entre los cinco ejes en los que se apoya (gobernanza, innovación, tecnología, sostenibilidad y accesibilidad). De esta forma se determina el punto de partida de los destinos en su camino hacia la conversión en Destino Turístico Inteligente, identificándose los aspectos sobre los que deben trabajar. Esto deriva en las correspondientes recomendaciones de mejora, una por cada indicador de la metodología que no se cumple, que conforman el plan de actuaciones, la hoja de ruta a seguir, cuya puesta en marcha hará al destino entrar en un proceso de mejora continua con sus correspondientes monitorizaciones. El diagnóstico, las recomendaciones y el plan de acción son los procesos clave del modelo DTI, pero la clave del éxito es el compromiso del gestor del destino con su implantación y seguimiento.

Cada dos años el destino tiene que volver a pasar por el proceso de diagnóstico DTI y así actualizar su plan de acción. Actualmente la plataforma o Sistema de Gestión DTI permite además a los destinos realizar la monitorización y seguimiento de sus indicadores de forma dinámica y continua, siempre con la supervisión, apoyo y orientación de SEGITTUR y sus técnicos.

A través del diagnóstico y plan de acción DTI, el destino prioriza primero sus principales desafíos, y orienta y dirige después la toma de decisiones y la asignación de recursos por parte de sus gestores, garantizando el desarrollo turístico abierto, participativo, responsable y sostenible, accesible, con la innovación y la tecnología como palancas para la mejora.

SEGITTUR lleva una década implementando el modelo DTI en los destinos, lo que le ha proporcionado un gran conocimiento y experiencia acumulada, consolidando el liderazgo de España en materia de políticas públicas de turismo. Una de las claves de la robustez de la metodología actual ha sido justamente su permeabilidad a aquellos elementos de mejora que se han ido identificando por el camino en el trabajo constante con los destinos.

Durante todos estos años SEGITTUR ha trabajado con éxito con cerca de 200 destinos, 9 de ellos en América Latina, de muy diferente naturaleza, tipología turística y tamaño. Esto le ha permitido comprobar que los retos y desafíos a los que se enfrentan los destinos, aunque de escalas distintas, son en la mayor parte de los casos comunes (gobernanza poco participativa, poca cultura innovadora, bajo grado de digitalización, superación de la capacidad de carga, efectos del cambio climático, etc.), incluso a ambos lados del Atlántico. También ha demostrado la aplicabilidad, la bondad y la utilidad del modelo DTI en territorios con características muy diversas, erigiéndose como una herramienta fundamental para la gestión integral y transversal de los destinos, eficaz, participativa, responsable y sostenible, accesible, etc., que asegura la pervivencia de la actividad turística y sus beneficios, la calidad de vida de los residentes, la armonía entre los residentes y los turistas, los niveles de competitividad del destino, etc.

Mejora en sostenibilidad y competitividad turística

La sostenibilidad juega un papel clave dentro del modelo DTI, la propia definición de DTI considera la sostenibilidad como ineludible en la gestión turística de los destinos, siendo el eje central del modelo y el más transversal, al contemplar las tres vertientes, la social-económica, la cultural y la medioambiental (véase Figura 3). Se trata del eje que incluye un mayor número de requisitos e indicadores y al que desde el principio se le ha otorgado una mayor relevancia.

El modelo DTI se constituye como una herramienta de gobernanza responsable, hacia la consecución del desarrollo turístico sostenible, donde la capacidad de carga, la gestión de los aforos, el impulso a la economía circular, el uso eficiente de los recursos, la lucha contra el cambio climático, la conservación de la biodiversidad, el fomento de la cultura local, la movilidad sostenible y accesible, la reactivación de la economía local, el apoyo a los comercios y productores

locales, empresas turísticas... son las palancas del cambio. Con el fin último de favorecer la competitividad del destino, una gestión más eficiente y el desarrollo sostenible.

Un Destino Turístico Inteligente debe ser sostenible o no será inteligente, para ello debe aspirar a mantenerse en el tiempo, pervivir y dejar a las generaciones futuras un legado al menos como el recibido y si es posible mejorado.

La sostenibilidad turística, por tanto, es entendida como un concepto que va más allá de la conservación medioambiental, incluye además otros ámbitos como la conservación y mejora del patrimonio cultural, el desarrollo social y económico del destino y de la comunidad local, y cuenta para ello con una adecuada política de turismo sostenible apoyada en un sistema de conocimiento turístico.

La sostenibilidad no es utópica, sino más bien un proceso de mejora dinámico y continuo, de cambio cualitativo que oriente el desarrollo del turismo hacia objetivos alcanzables (Josep A. Ivars, 2001) y, por supuesto, medibles.

El modelo DTI mide 116 indicadores de sostenibilidad turística, que constituyen el 40% de la metodología, favoreciendo así la mejora y el avance en turismo sostenible y responsable. Pues se parte de la premisa de que para poder mejorar se debe medir de forma previa, es decir, no se puede mejorar lo que no se mide.

La principal razón del eje de Sostenibilidad en el modelo DTI es el cambio de paradigma del modelo turístico, realizar la transición hacia un nuevo modelo de gestión sostenible del territorio turístico, impulsando una oferta turística sostenible y responsable, mejorando la calidad de vida de las poblaciones residentes en dicho territorio.

La mejora en sostenibilidad turística viene dada al poner en marcha y ejecutar por parte de los destinos evaluados con la metodología DTI el plan de acción en turismo inteligente. Algunos ejemplos de acciones implementadas en sostenibilidad: La ciudad de Burgos ha aprobado un Plan de Movilidad sostenible, el municipio asturiano de Castropol ha puesto en marcha su Agenda Urbana como herramienta integral de desarrollo sostenible y ha recuperado espacios verdes, El Ejido en Almería ha recuperado bienes de su patrimonio arquitectónico, para darles uso turístico, en Salamanca se ha avanzado en protección de espacios verdes y biodiversidad, en Gea de Albarracín (Teruel) se ha mejorado la eficiencia energética del alumbrado público, en Alcalá de Henares se ha mejorado la peatonalización del centro histórico, la movilidad y la calidad del aire, en Pamplona se trabaja en gestión de flujos turísticos y capacidad de carga, y Valencia se une a la misión de la Unión Europea por su compromiso con la descarbonización y lucha contra el cambio climático, etc.

Sin lugar a duda, la competitividad y el liderazgo de España en política turística se ha visto notablemente reforzado desde que, en el año 2012, en el marco del Plan Nacional e Integral del Turismo Español (PNIT) se decidiese por parte de la Administración Turística Nacional diseñar e implantar el modelo DTI.

En relación con la competitividad turística, España es el segundo país más competitivo del mundo detrás de EEUU en términos turísticos, según se refleja en el "Índice de Desarrollo de Viajes y Turismo 2024 (TTDI)" publicado en 2024 por el Foro Económico Mundial (World Economic Forum).

El Índice de Desarrollo de Viajes y Turismo 2024 sitúa a España en el segundo lugar entre 119 economías en materia de viajes y turismo. Los 10 países con mejores puntuaciones en la edición de 2024 son: Estados Unidos, España, Japón, Francia, Australia, Alemania, el Reino Unido, China, Italia y Suiza. España recibió una calificación de 5,18, solo superada por Estados Unidos de América con 5,24. Las puntuaciones del índice se basan en cinco dimensiones, que incluyen el entorno adecuado, la política turística y las condiciones óptimas para viajes y turismo, el nivel de infraestructura y la calidad de los servicios, los recursos para viajes y turismo y la sostenibilidad turística.

Esto refleja que, aunque todavía hay mucho trabajo y camino por recorrer por parte de España en lo que a sostenibilidad turística se refiere, se va por buen camino, traba-

jando desde la administración central con los entes gestores de los destinos turísticos, apoyándoles en su transformación a DTI, y facilitándoles también para ello una herramienta de enorme utilidad como es la Red Destinos Turísticos Inteligentes.

LA RED DE DESTINOS TURÍSTICOS INTELIGENTES COMO CATALIZADOR DEL TURISMO INTELIGENTE

La creación en 2019 de la Red de Destinos Turísticos Inteligentes (Red de DTI), supone un antes y un después, al ser una excelente acción para reforzar, apoyar y consolidar la implantación del modelo DTI en los destinos, que demandaban un instrumento como este para poder seguir evolucionado. Este hito ha supuesto un impulso estratégico que está sirviendo como catalizador del modelo DTI y como instrumento clave para garantizar el liderazgo de España en el diseño y ejecución de políticas públicas de turismo a nivel local.

La Red de DTI es una de las grandes apuestas de la Secretaría de Estado de Turismo en los últimos años, gracias a la cual, España se ha consolidado como referente en la implantación de una metodología para la transformación de los destinos hacia un nuevo modelo de gestión turística.

La Red de DTI constituye un punto de encuentro y apoyo a los destinos en su proceso de transformación hacia un modelo de gestión inteligente y un desarrollo turístico más sostenible. Se trata de una actuación clave para aportar valor a los destinos, además de dar seguimiento a los proyectos a partir del diagnóstico, para favorecer la cohesión, el intercambio de buenas prácticas y el aprovechamiento de sinergias entre destinos.

La puesta en marcha de la Red de DTI ha demostrado su eficacia especialmente en la pandemia de la COVID-19, facilitando a los destinos turísticos españoles un canal de comunicación y de acceso a información contrastada y de confianza en un momento de gran incertidumbre.

FIGURA 3
LOS PILARES DEL TURISMO SOSTENIBLE

Fuente: Elaboración propia a partir de Ivars, J. A. (2001)

El rol de la Red de DTI favorece la forma de trabajar unidos y en equipo por parte de los destinos que conforman la marca turística España, en ese objetivo de cambio de paradigma hacia un nuevo modelo turístico más inclusivo, sostenible y de calidad, y por tanto inteligente. La Red de DTI promueve un nuevo marco de referencia, abierto y participativo, para consolidar la competitividad del modelo turístico español.

Actualmente, la Red de DTI consta de tres tipos de miembros: titulares (destinos/entidades locales), institucionales (instituciones/asociaciones...) y colaboradores (empresas con proyectos/trabajos con miembros de la Red). Desde su constitución con 57 miembros, la Red ha multiplicado por más de 10 su tamaño. Actualmente, febrero 2025, la Red de DTI está integrada por 680 miembros, de los que 501 son miembros titulares, 86 miembros institucionales, 86 empresas colaboradoras y 7 miembros observadores internacionales.

Los miembros de la Red tienen la oportunidad de participar en la evolución del proyecto a través de los diferentes grupos de trabajo y foros, así como de tener contacto y acceso a información de interés en las diferentes materias de los ejes de un DTI. Los miembros de la Red pueden beneficiarse de los servicios que se ponen en marcha en las diferentes etapas de un DTI.

Fomentar la cooperación y colaboración entre los miembros titulares integrantes de la Red es clave para garantizar su pervivencia; a tal efecto, además de las herramientas y servicios a disposición de los miembros titulares de la Red de DTI, desde la Secretaría Técnica de la Red se organiza con carácter anual el Encuentro de Gestores de la Red de DTI con el objetivo básico de propiciar el networking entre los profesionales que van a estar implementando y trabajando en la construcción del Destino Turístico Inteligente en cada uno de sus territorios, compartiendo necesidades, buenas prácticas e identificando al mismo tiempo, aquellos servicios que podría desplegar la Red para atender dichas necesidades.

La Red de DTI pretende ser un instrumento integrador en el que estén representados todos aquellos destinos que han iniciado el proceso para convertirse en DTI, así como otros actores imprescindibles para ello, desde los diferentes niveles de AAPP implicadas a sector privado y académico, en definitiva, todos aquellos que por su conocimiento y ámbito de trabajo pueden aportar valor al desarrollo de los DTI.

La Red de DTI persigue los siguientes objetivos:

- Situar a los destinos en centro de las políticas públicas en materia turística, favoreciendo la competitividad y facilitando la necesaria transferencia de conocimiento entre ellos y con la propia industria.
- Promover la adhesión a la Red de los destinos turísticos españoles. Así como, facilitar a los destinos de la Red su conversión en DTI a través de asesoramiento, búsqueda de financiación y de soluciones tanto tecnológicas como de estrategia.
- Fomentar la colaboración y la acción conjunta de los destinos integrantes de la Red, buscando sinergias en todos los ámbitos de la inteligencia turística e intercambiando experiencias y buenas prácticas.
- Coordinar e integrar las actuaciones en el ámbito de los Destinos Turísticos Inteligentes promovidas por las Administraciones Públicas. Así como, establecer el marco para la promoción conjunta de los DTI españoles a nivel nacional e internacional, generando una marca que reconozca los beneficios de alcanzar la sostenibilidad social, económica y medio ambiental, desde la perspectiva del turista y del residente.
- Contribuir a garantizar el liderazgo de España en materia de inteligencia turística a través de las actuaciones que realice la Red. Además de fomentar la cooperación y colaboración de la Red con las AAPP y con otras Redes y foros existentes.
- Difundir la información de relevancia relativa a destinos inteligentes e impulsar la investigación en cada uno de los

ejes del desarrollo de un DTI para contribuir a la mejora continua.

– Fomentar la colaboración público-privada en aras a crear sinergias en la conversión y gestión de los DTI y también el desarrollo de herramientas y la generación de información y conocimiento, así como la difusión y formación sobre las mismas.

CASOS DE ÉXITO EN LA IMPLANTACIÓN DEL MODELO DTI

Se reconoce a un destino con el distintivo de Destino Turístico Inteligente cuando obtiene un grado de cumplimiento de los requisitos previstos en la metodología DTI igual o superior al 80%. A nivel nacional han logrado este distintivo sólo siete de los más de 200 destinos diagnosticados hasta la fecha (febrero 2025), y estos referentes son: Barcelona, Bilbao, Benidorm, Donostia/San Sebastián, Gijón/Xixón, Lloret de Mar y Santander. Los demás destinos están entre el 20% y el 80%, avanzando en su conversión a DTI.

Es un número reducido de destinos los que se sitúan en las primeras posiciones de los diagnósticos DTI realizados hasta la fecha, apenas representan un 3,5% del total de destinos diagnosticados, pero no podemos olvidarnos de que el Modelo no pretende que todos los destinos alcancen ese nivel de excelencia, sino que, cada uno a su ritmo, y en función de sus capacidades mejoren en el día a día su gestión turística.

Los destinos que han logrado el objetivo de ser distinguidos como DTI pleno al superar más del 80% de la metodología son todos ellos municipios, pero también se han realizado múltiples diagnósticos a destinos supramunicipales (mancomunidades y comarcas), sin embargo, no hay ninguno que haya superado la metodología, dada la complejidad territorial. Pero sí cabe destacar al destino comarcal que más tiempo lleva trabajando en DTI, desde 2017, y que es el que mayor cumplimiento metodológico refleja a día de hoy con más del 70%, se trata del Valle del Jerte en Extremadura, mancomunidad compuesta por once municipios.

A continuación, de los siete destinos municipales que han superado la metodología, cumpliendo con más del 80% de los indicadores evaluados, y del Valle del Jerte, como referente de destino supramunicipal, se expone una síntesis de los aspectos más relevantes o buenas prácticas destacables:

- **Barcelona** realiza el proceso de diagnóstico y plan de acción de Destino Turístico Inteligente en otoño de 2023, fue además la primera ciudad del mundo en obtener la certificación Biosphere, que reconoce su condición de destino que gestiona la actividad turística de manera responsable y sostenible. Tiene además un firme compromiso con la accesibilidad universal y la inclusión. Un ejemplo de ello es el innovador sistema de etiquetas inteligentes Navilens, diseñado para asistir a personas con discapacidad visual, facilitando su desplazamiento y autonomía en los espacios públicos. Barcelona cuenta con tasa turística y los ingresos repercuten en la sostenibilidad del destino. Utiliza técnicas de Bigdata para comprender el perfil del turista y analizar los patrones de movilidad de los visitantes y así poder redistribuir flujos turísticos en el destino.

- **Bilbao** es una ciudad referente a nivel mundial de reconversión industrial y transformación urbana. La apertura del Museo Guggenheim en 1997 marcó un hito en Bilbao, el destino ha sabido preservar su entorno natural, con parques urbanos y zonas verdes. Bilbao es referente de ciudad accesible y sostenible, dispone de un plan integral "Mejorando Bilbao" alineado con la Agenda 2030 de Naciones Unidas y sus Objetivos de Desarrollo Sostenible. Apuesta por la movilidad sostenible: autobuses urbanos eléctricos e híbridos, despliegue de puntos públicos de recarga eléctrica para facilitar el uso del vehículo eléctrico, impulso a la movilidad ciclista mediante Bilbaobizi, generando espacios peatonales en los barrios, etc. Impulso a la accesibilidad integral, desplegando el "Plan de Accesibilidad de los Barrios de Bilbao". Uso de las nuevas tecnologías para mejorar la gestión turística: proyecto "BIOTIP-Smart Tourism Bilbao". Implantación de la red WIFI en todos los barrios además de la ampliación de la red de fibra óptica municipal. Mejora de

la seguridad ciudadana mediante uso de nuevas tecnologías. Bilbao además es referente en calidad y competitividad turística mediante la implantación del Sistema Integral de Calidad Turística Española en Destinos (SICTED) y el Código Ético del Turismo de Euskadi. Realiza el proceso de diagnóstico y plan de acción DTI a finales de 2023.

- **Benidorm** es una ciudad pionera y referente en el desarrollo de la actividad turística en España. Realiza el proceso de diagnóstico y plan de acción DTI en 2018 y se renueva en 2024. Entre sus iniciativas más destacadas: dispone de una Smart Office u oficina de inteligencia turística, iniciativa pionera en España en la recogida y análisis de datos. La sostenibilidad es la seña de todos sus proyectos, destacando la iniciativa "Resiliencia urbana de Benidorm" así como su Centro de Innovación vinculado a la Gestión Sostenible del Agua y el Territorio. Cuenta con un potente Sistema de Inteligencia turística (SIT) basado en el uso de Bigdata y herramientas tecnológicas de análisis de Redes Sociales. Además, el equipo gestor SICTED de Benidorm está entre los mejores de España por sus resultados en calidad turística, reflejo es el elevado grado de satisfacción y fidelidad de sus visitantes.

- **Donostia/San Sebastián** es una ciudad abierta y transfronteriza, que apuesta por la innovación para mejorar la calidad de vida de sus ciudadanos. Ratifica en 2024 el distintivo DTI logrado en 2022. San Sebastián con su Plan director de Turismo 2023-27 busca el equilibrio y la convivencia entre residentes y visitantes, apostando por la sostenibilidad, la accesibilidad y la mejora continua de la ciudad. Dispone de otros planes relevantes como su Estrategia integral de ciudad 2030 en aras a la cohesión e inclusión social, el desarrollo sostenible y la colaboración inteligente, además del Plan Director Klima 2050, el Plan de Movilidad Urbana Sostenible y el Programa Donostia Smart. También es destino referente desde 2008 en la implantación del SICTED. Dispone herramientas de inteligencia turística como su Observatorio Turístico para una mejor gobernanza y para optimar la experiencia del visitante y la calidad de vida del residente además de reforzar así la política de marketing turístico. Se trabaja en favor de la sostenibilidad mediante la certificación europea Ecolabel entre las empresas turísticas locales y en Economía Circular a través de la implantación de los distintivos de ciudad "Zero Plastik" (en hoteles y apartamentos turísticos) y "Donostia Sin Desperdicio" (en bares y restaurantes). Además de implantar y avanzar en el Código Ético del Turismo de Euskadi que trabaja en torno a 8 principios, alineados con el modelo de gestión DTI y los 17 ODS.

- **Gijón/Xixón** se ha reinventado y transformado en una ciudad de gran atractivo turístico. Se realiza el proceso de diagnóstico y plan de acción de DTI en 2020 y se revalida el distintivo en 2023. Gijón/Xixón es un excelente ejemplo de destino sostenible certificado por Biosphere que apuesta por una gestión turística responsable. Herramienta fundamental es el Plan Estratégico de Gijón como marco de desarrollo integral de la ciudad. Gijón cuenta con un consolidado Ecosistema de Innovación en "La Milla del Conocimiento" y el Laboratorio Urbano de Innovacion (LUCE), que incluye entre sus finalidades la aplicación de técnicas de innovación social para crear comunidad y dar respuesta a los retos de la ciudad por medio de la colaboración entre diferentes actores. Es referente en colaboración con la Universidad mediante varias cátedras centradas en los ejes DTI. Innovación y tecnología se unen para desarrollar las rutas de realidad aumentada e integrar la realidad inmersiva en acciones promocionales y en dotar de nuevas herramientas al visitante, destacable la comercialización de productos turísticos con la puesta en marcha del portal www.reservagijon.es y de la nueva Visit Gijón Card, una tarjeta turística en formato app, totalmente online. Es destino accesible, ejemplo su playa de poniente referente de baño adaptado para personas con discapacidad. Por último, Gijón/Xixón es líder nacional del Programa SICTED, con cerca de 200 empresas distinguidas con el sello Compromiso de Calidad Turística.

- **Lloret de Mar** es la capital de la Costa Brava, destino turístico emblemático, dinámico y moderno, de la provincia de Girona. Realiza el proceso de diagnóstico y plan de acción de DTI en 2024. Entre sus iniciativas más destacadas resaltar la excelente colaboración público-privada en planificación de la política turística del destino. Lloret de Mar está trabajando en el desarrollo de su estrategia Smart City, alineada con la Smart Región para Cataluña (SmartCAT), el destino impulsa el despliegue de una red de fibra óptica en todo su territorio y ha desarrollado el proyecto Lloret de Mar Destino WiFi Integral, además de contar con políticas de accesibilidad universal. Ha implementado un modelo de gestión del patrimonio cultural desde una perspectiva amplia, el Museo Abierto de Lloret de Mar (MOLL) es un claro ejemplo de ello, formado por el Museo del Mar, los Jardines de Santa Clotilde, el poblado ibérico de Puig de Castellet, el castillo de Sant Joan y la masía de Can Zaragoza, entre otros, se constituye así en una oferta de ocio cultural y ecológico a modo de gran museo al aire libre. Además, ha realizado la construcción reciente de su Teatro Municipal y la Casa de la Cultura. Lloret de Mar está certificado en sostenibilidad mediante "Bioscore Sustainability", además de trabajar en descarbonización y eficiencia en el ciclo del agua, una vez realizó el cálculo de la huella de carbono y de la huella hídrica, la mejora en economía circular y gestión de residuos, en movilidad sostenible, conservación de la biodiversidad, impulso de la cultura empresarial diversa e inclusiva y del trabajo digno.

- **Santander** es referencia turística internacional. La capital cántabra es una ciudad con excelente calidad de vida para su población y por tanto este factor es un atractivo turístico para sus visitantes. Realiza el proceso de diagnóstico y plan de acción de DTI en el año 2019 y se renovará en 2025. Santander es ejemplo de Ciudad Inteligente, que apuesta por la tecnología y la sostenibilidad para incrementar el bienestar de la población, elementos clave y básicos de un destino turístico inteligente. Todo ello gracias al desarrollo, desde hace tiempo, de los programas Smart City Santander y Smart Citizen. El destino realiza un excelente trabajo en sostenibilidad desde todos los enfoques: cultural, medioambiental y socioeconómico, a través entre otros del papel clave de la Fundación Cultural Santander Creativa, la Oficina de Cambio Climático de Santander, la Agencia de Desarrollo Local, la Oficina Municipal de Apoyo al Comercio, etc. Cuenta con instrumentos eficaces de gobernanza como el Plan Estratégico Santander el Plan Smart City, y participa en múltiples proyectos europeos como: NETFFICIENT, Urban Waste, City Brain, etc. y en Sostenibilidad Turística con su PSTD: Santander Norte Litoral - Costa Quebrada. Santander está comprometida con la accesibilidad universal, dispone de una Concejalía de Autonomía Personal que trabaja en este sentido y de un Manual de Buenas Prácticas en el Ámbito del Turismo Accesible. La plataforma Santander Smart City es la pieza clave para avanzar hacia un modelo de gobernanza integral de la ciudad y del destino; permite mejorar el conocimiento turístico y la sostenibilidad (agua, residuos, ruido, iluminación, calidad del aire, uso de energías renovables, gestión de playas, movilidad...).

- **Valle del Jerte** es destacable la Estrategia de Desarrollo Local Participativo 2023-27 (EDLP) de la comarca, el ser un Espacio Social de Innovación a través del rol del grupo de desarrollo local SOPRODEVAJE y el Centro comarcal de Innovación, Emprendimiento y Transferencia del Conocimiento que ya ha creado la Oficina de Transformación Inteligente u Oficina del Dato del Valle del Jerte en el marco del Proyecto SMART RURAL LIVING y la actual ejecución de un Plan de sostenibilidad Turística en Destino. Se ejecuta una Estrategia para la creación y consolidación de productos turísticos experienciales asociados a empresas vinculadas al sector primario, siendo clave el papel de dinamización e integración del sector empresarial que juega la Asociación de Turismo del Valle del Jerte (TUJERTE). Valle del Jerte está integrado en el SICTED a través del cual se persigue la calidad turística y el desarrollo de buenas prácticas ambientales.

CONCLUSIONES

España ha reforzado su posición de liderazgo a nivel mundial en materia de competitividad turística, avanzando en la última década hacia un modelo de gestión turística basado en la experiencia y el conocimiento adquirido a lo largo de los años de desarrollo turístico.

Se trata del modelo Destinos Turísticos Inteligentes (DTI) diseñado por la Secretaría de Estado de Turismo y gestionado por SEGITTUR, que desde una perspectiva integral ha supuesto un antes y un después al considerar la sostenibilidad como un camino prioritario en la gestión turística en aras a la mejora continua y el incremento de la competitividad turística y el prestigio de la marca España. Ofrece a los destinos y al sector turístico una herramienta para hacer frente con éxito a los retos y transformaciones que plantea el dinámico entorno económico, social y tecnológico a nivel mundial.

Durante esta primera década de vida del modelo DTI, han trabajado en su implementación cerca de 200 destinos de los más de 500 que pertenecen a la Red de DTI, considerándose DTI plenos solamente siete a nivel nacional. Por tanto, en este proceso de mejora continua todavía hay camino por recorrer en la implantación del modelo en todos los destinos, conscientes de que no es el resultado final el que nos debe preocupar sino el camino juntos que queremos recorrer el que nos debe ocupar.

REFERENCIAS

Federación Española de Municipios y Provincias. (2015). Código de Buen Gobierno FEMP. https://redtransparenciayparticipacion.es/download/codigo-de-buen-gobierno/#

Fernández Alcantud, A., García Moreno, B. (2020). Los Destinos Turísticos Inteligentes: el pilar de la recuperación turística. (Revista Ayana n.º 1). https://revistas.unlp.edu.ar/ayana/article/view/10827/9705

Fernández Alcantud, A., García Moreno, B. (2023). El modelo Destinos Turísticos Inteligentes (DTI): la apuesta por la sostenibilidad turística

(Revista Economía Industrial n.º 426). https://www.mintur.gob.es/Publicaciones/Publicacionesperiodicas/EconomiaIndustrial/RevistaEconomiaIndustrial/426/GARCI%CC%81A%20MORENO%20Y%20FERNA%CC%81NDEZ%20ALCANTUD.pdf

Forés J, Fernández-Yánez, J.M. (2020). Los Destinos Turísticos Inteligentes en un contexto de crisis: principales retos a nivel empresarial y de destino. (Revista Economía Industrial n.º 418). https://www.mincotur.gob.es/Publicaciones/Publicacionesperiodicas/EconomiaIndustrial/RevistaEconomiaIndustrial/418/Beatriz%20Fore%CC%81s%20y%20Jose%20Fernandez.pdf

Gobierno de España. (2018). Plan de Acción para la implementación de la Agenda 2030. https://estrategia2030.es/

Gobierno de España. (2019) Agenda Urbana española. https://www.aue.gob.es/

Gobierno de España. (2021). Agenda Digital para España 2025. https://espanadigital.gob.es/sites/agenda-digital/files/2021-11/Agenda_Digital_2025.pdf

Gobierno de España. (2021). Estrategia Nacional de España 2050. https://www.lamoncloa.gob.es/presidente/actividades/Documents/2021/200521-Estrategia_Espana_2050.pdf

Gobierno de España. (2021). Plan de Recuperación Transformación y Resiliencia (PRTR). https://www.lamoncloa.gob.es/temas/fondos-recuperacion/Documents/30042021-Plan_Recuperacion_%20Transformacion_%20Resiliencia.pdf

Iglesias Rubio, T., García Moreno, B., Fernández Alcantud, A. (2018) Los Destinos Turísticos Inteligentes dentro del turismo urbano: el caso de León. (Revista de Estudios Turísticos n.º 216.) https://turismo.janium.net/janium/Objetos/REVISTAS_ESTUDIOS_TURISTICOS/05%20destinos%20turisticos.pdf

Instituto de Turismo Responsable y Organización Mundial de Turismo. (2017). Memorándum de Arona-Conferencia Internacional sobre Sostenibilidad y Competitividad en los Destinos Turísticos. https://www.biospheretourism.com/assets/arxius/af62847613beceb7f079a57480a49746.pdf

INVATTUR. (2020). Manual para gestores de Destinos turísticos Inteligentes en Sostenibilidad turística. https://es.slideshare.net/invattur/manual-sostenibilidad-dticv

Naciones Unidas. (2015). Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/2015/09/la-asamblea-general-adopta-la-agenda-2030-para-el-desarrollo-sostenible/

Naciones Unidas Turismo. (1999). Código Ético Mundial para el Turismo Responsable. https://webunwto.s3.eu-west-1.amazonaws.com/imported_images/37826/gcetbrochureglobalcodees.pdf

Naciones Unidas Turismo (2008). Manual de Recomendaciones Internacionales sobre estadísticas de turismo. https://unstats.un.org/unsd/publication/seriesm/seriesm_83rev1s.pdf

Naciones Unidas Turismo. (2018). Rumbo a 2030: por un turismo más inteligente, competitivo y responsable.https://www.e-unwto.org/doi/epdf/10.18111/unwtoecd.2018.3.g51w645001604517

SEGITTUR. (2024). Manual de gestión de la metodología DTI. https://www.destinosinteligentes.es/wp-content/uploads/2024/05/Manual-Gestion-Metodologia-DTI_Junio-2024.pdf

SEGITTUR. (2024). Manual de Destinos Turísticos Inteligentes. https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/978-3-031-60709-7.pdf

SEGITTUR. (2023). Manual de Experiencias de DTI en Diputaciones, Cabildos y Consells. https://www.segittur.

es/sala-de-prensa/informes/manual-de-experiencias-de-dti-en-diputaciones-cabildos-y-consells/

SEGITTUR. (2022). Guía de Buenas Prácticas en Patrimonio Cultural para Destinos Turísticos Inteligentes. https://www.segittur.es/wp-content/uploads/2022/03/Guia-buenas-practicas-en-patrimonio-cultural.pdf

SEGITTUR. (2022). Guía de las mejores prácticas en destinos turísticos Inteligentes. https://www.segittur.es/wp-content/uploads/2022/04/Segittur_best-practices_ESP_2022_200422-OK.pdf

SEGITTUR. (2021). Informe Competitividad, sostenibilidad, digitalización y resiliencia turística en España. https://www.segittur.es/wp-content/uploads/2021/12/Informe.pdf

SEGITTUR. (2020). Informe Innovación turística y especialización inteligente en España. https://www.segittur.es/wp-content/uploads/2021/03/Informe-Innovacion-Turistica-y-Especializacion-Inteligente-en-Espana.pdf

SEGITTUR. (2022). Guía Práctica para la Aplicación de la Economía Circular en el sector turístico en España. https://www.segittur.es/wp-content/uploads/2022/05/Guia_Economia_Circular_sector_turismo.pdf

SEGITTUR. (2022). Manual de Economía Circular para pymes turísticas. https://www.segittur.es/wp-content/uploads/2022/05/Manual-PYME.pdf

SEGITTUR. (2022). Manual de Economía Circular para destinos turísticos. https://www.segittur.es/wp-content/uploads/2022/05/Manual-Economia_Circular-destinos.pdf

SEGITTUR (2019). Informe sobre economía circular aplicada al turismo. https://www.segittur.es/wp-content/uploads/2019/09/Informe-sobre-economi%CC%81a-circular-aplicada-al-turismo-ok.pdf

SEGITTUR (2019). Protocolo de actuación de la Red de Destinos Turísticos Inteligentes. https://www.destinosinteligentes.es/wp-content/uploads/2022/04/Protocolo_Red_DTI_Firmado.pdf

SEGITTUR (2015). Libro Blanco de los destinos turísticos inteligentes: construyendo el futuro. https://www.segittur.es/wp-content/uploads/2019/11/Libro-Blanco-Destinos-Tursticos-Inteligentes.pdf

Red Española del Pacto Mundial de Naciones Unidas. (2019). Guía para un Turismo Sostenible: retos y criterios para la evaluación del sector turístico ante la Agenda 2030. https://reds-sdsn.es/wp-content/uploads/2019/10/Gui%CC%81a-para-un-turismo-sostenible-REDS-RTI-web.pdf

Red Española del Pacto Mundial de Naciones Unidas y Organización Mundial de Turismo. (2016). El sector turístico y los objetivos de desarrollo sostenible. Turismo responsable, un compromiso de todos. https://www.pactomundial.org/biblioteca/el-sector-turistico-y-los-objetivos-de-desarrollo-sostenible-turismo-responsable-un-compromiso-de-todos/

Rodríguez Anton J.M., Celemín Pedroche S., Fernández Alcantud, A. (2013). Marco Conceptual del Turismo. Documento de la Comisión de Turismo de AECA.

Torres Delgado, A, López Palomeque F., Vera Rebollo J.F, Ivars Baida J.A. (2022). Turismo, ¿fin de época? Universidad de Valencia. https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/123275/1/Lopez-Palomeque-etal-El-turismo-fin-de-epoca.pdf

Turismo de Gijón/Xixón y SEGITTUR. (2020). Informe de Diagnóstico y plan de acción del DTI Gijón/Xixón. https://gijonturismoprofesional.es/files/shares/Corporativo/DTI/IDPADTI%20GIJON%20DEF.pdf

Turismo de Tenerife. (2017). Estrategia Turística de Tenerife 2030. https://www.webtenerife.com/-/media/files/investigacion/informes-y-estudios/estrategia-y-planificacin/relateddocuments/doc/estrategia-turistica-tenerife-2017-2020-2030.pdf

World Economic Forum (2024). Travel and Tourism Development Index 2024. https://www.weforum.org/publications/travel-tourism-development-index-2024/downloads-d72ace2079/

SOBRE LOS AUTORES

Carlos Romero Dexeus Ex-director de Investigación, Desarrollo e Innovación de la Sociedad Estatal para la Gestión de la Innovación y las Tecnologías Turísticas (SEGITTUR). Licenciado en Ciencias Económicas, por la Universidad Complutense de Madrid. Executive Master en Dirección de Empresas Turísticas por el Instituto Empresa. Doctorando por la Universidad de Deusto. Posgrado en técnicas de investigación social e investigación de análisis de datos del Centro de Investigaciones Sociológicas (CIS). Experiencia de más de 25 años en el sector turístico en la dirección y gestión de proyectos y equipos de trabajo, a nivel nacional e internacional. De 2016 a 2025 responsable del programa de Destinos Turísticos Inteligentes de España y presidente del Subcomité 5 de destinos turísticos dentro del Comité Técnico de Normalización 178 de UNE (Ciudades Inteligentes).

Beatriz García Moreno es Jefa de Proyectos del Área de I+D+i de SEGITTUR. Licenciada en Economía y en Administración y Dirección de Empresas por la Universidad Autónoma de Madrid. Especializada en análisis estadístico de datos. Más de 20 años de experiencia en la administración turística española. Trabajó en el Instituto de Turismo de España, analizando la realidad turística española. Desde 2018 en el programa de Destinos Turísticos Inteligentes, especializada en gobernanza y sostenibilidad.

Andrés Fernández Alcantud es Director de Proyectos en SEGITTUR. Más de 25 años de experiencia profesional. Licenciado en Económicas por la Universidad Alcalá (1995), estudios de postgrado y de doctorado en Análisis Económico, Master en Accesibilidad en Smart City. Experto en Destinos Turísticos Inteligentes, estadísticas turísticas, y sostenibilidad.

ECONOMÍA INDUSTRIAL

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE INDUSTRIA Y TURISMO
SUBSECRETARÍA DE INDUSTRIA Y TURISMO
SECRETARÍA GENERAL TÉCNICA
Subdirección General de Estudios, Análisis y Planes de Actuación

NORMAS DE REDACCIÓN

Los trabajos han de mantener un irrenunciable compromiso entre el rigor en el fondo y la divulgación en la forma. Para ello, y en tanto sea posible, los autores utilizarán un lenguaje claro en el que, frente a los aspectos más metodológicos o formales, se priorice una comunicación directa e intuitiva que resulte asequible para el lector medio no especializado.

El texto de no más de 6.000 palabras de longitud se presentará en formato **Word** y se acompañará con las figuras (esquemas, imágenes, ...), gráficos (representaciones estadístico-matemáticas) y cuadros (tablas) en formato editable (**Excel, Powerpoint** ...) e imágenes en formato alta resolución, que habrán de numerarse por separado y correlativamente, titularse, y estar debidamente referenciadas en el cuerpo principal del artículo, explicitando en su pie si son de elaboración propia o si no, la fuente de las mismas.

El listado de referencias bibliográficas que se incluya se limitará a aquellas referencias preferentemente divulgativas que sean imprescindibles. Las citas bibliográficas seguirán el estándar de la literatura científico-académica según normas internacionales ampliamente aceptadas.

Se incluirá una carátula previa donde se indique claramente:

- Título del artículo
- Autor/autores, con breve descripción de su titulación académica y su adscripción y cargo profesional, y sus datos de contacto (email y teléfono), indicando en el caso de ser varios cual sería el principal a efectos de interlocución
- Resumen en español (máximo 100 palabras)
- **Abstract** en inglés (máximo 100 palabras)
- Palabras clave en español (máximo 5 descriptores)
- **Key words** en inglés (máximo 5 descriptores)
- Clasificación **JEL** (máximo 3 categorías)
- Declaración formal de que el artículo es inédito y no está presentado o en fase de evaluación en otras publicaciones
- Declaración formal sobre originalidad de las imágenes, figuras, gráficos y cuadros/tablas incluidas o, en caso de proceder de terceras fuentes, de asunción de responsabilidad sobre reutilización conforme a los derechos de propiedad que sobre las mismas puedan recaer.

Los artículos deberán remitirse a la redacción de la revista por correo electrónico a la siguiente dirección: economiaindustrial@mintur.es

Los artículos recibidos serán sometidos a la opinión de evaluadores externos expertos en la materia correspondiente, manteniéndose el anonimato de los mismos (evaluación por pares "doble ciego"). Los trabajos que sean valorados favorablemente se publicarán de acuerdo con la programación prevista. Esta decisión será comunicada a los autores a la mayor brevedad posible

En el momento en que la obra es aceptada para su publicación, se entiende que el/los autor/es cede/en a ECONOMÍA INDUSTRIAL en exclusiva los derechos de reproducción, distribución y venta de su manuscrito para su explotación en todos los países del mundo en formato de revista de papel, así como en cualquier otro soporte magnético, óptico y digital.

El/los autor/es cede/en también los derechos de comunicación pública para su difusión a través de intranets, internet y cualesquiera portales y dispositivos inalámbricos que decida el editor, mediante la puesta a disposición de los usuarios para consulta online de su contenido y su extracto, para su impresión en papel y/o para su descarga y archivo, todo ello en los términos y condiciones que consten en la web donde se halle alojada la obra.

A su vez ECONOMÍA INDUSTRIAL autoriza al/a los autor/es de los trabajos publicados en la revista a que ofrezcan en sus webs personales o en cualquier repositorio de acceso abierto una copia de estos trabajos una vez publicados. Junto con esa copia ha de incluirse una mención específica a ECONOMÍA INDUSTRIAL, citando el año y el número de la revista en que fue publicado el artículo y añadiendo, además, en enlace a la web de la misma

ECONOMÍA INDUSTRIAL no se solidariza necesariamente con las opiniones expuestas en los artículos que publica, cuya responsabilidad corresponde exclusivamente a sus autores.

LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS Y LA IA COMO APOYO A LA CAPTACIÓN Y RETENCIÓN DEL TALENTO DE LOS PROFESIONALES DEL SECTOR TURISMO

MARÍA ESCAT CORTÉS

El porcentaje del empleo aportado por el sector turismo en España en el año 2024 ha constituido un 13,4% del empleo total de la economía española (Ministerio de Industria y Turismo y TURESPAÑA, 2025). Este aporte se debe en gran parte al desarrollo de la digitalización y el talento. Es precisamente en el talento (54,2%) donde el nivel de digitalización de las PYMES turísticas es mayor, según aparece recogido en la fuente anterior. Y es que el sector turismo está apostando por la captación, retención y fidelización de talento para poder así mantener su competitividad y sostenibilidad a la vez que consigue la excelencia en el servicio.

En este contexto, las nuevas tecnologías en general, y la Inteligencia Artificial (IA) en particular, son herramientas clave para optimizar la gestión del talento. Este artículo analiza la situación actual del talento en la industria turística y explora cómo la digitalización y la IA pueden apoyar en su captación, retención y fidelización.

LA SITUACIÓN ACTUAL DEL TALENTO EN EL SECTOR TURISMO

Desafíos en la captación de talento

El sector turismo en España ha mostrado un crecimiento considerable en los últimos años, alcanzado en 2024 los 2,93 millones de ocupados, lo que supone un incremento del 9,7% respecto al 2023 (EuropaPress, 2025). Este crecimiento ha venido acompañado de desafíos en la captación de talento, especialmente con la necesidad de dominar nuevas habilidades digitales que van desde el manejo de plataformas de reservas hasta el uso de la IA para la personalización de la experiencia del cliente, haciendo que se necesiten nuevos perfiles especializados capaces de conocer y fidelizar al cliente, personalizar la propuesta de valor, estar en constante formación, digitalizar los procesos, disponiendo de flexibles habilidades tecnológicas.

La pandemia trajo consigo una fuga de talento, haciendo que los profesionales se marcharan a “sectores refugio” o a áreas

del turismo más estables (tales como el turismo de lujo, de naturaleza y rural, el de salud y bienestar, el de negocios o el religioso), llevando a una bajada de los salarios, junto a un aumento de la frecuencia de contratos temporales o parciales y jornadas extensas e irregulares. La mitad de los trabajadores en hostelería se encontraba en situación de precariedad (41,6% frente al 20,9% del resto de los sectores), de los cuales, las mujeres (45%) estaban en una situación más desfavorable que los hombres (37%). La precariedad tocó aún más a los empleados que llevaban menos de dos años trabajando (62,4%) y a quienes trabajan en una ocupación no cualificada (56,3%), según Casado et al, (2022) tal y como se refleja en la Figura 1.

Este contexto hace clave y urgente la captación, retención y fidelización del talento en el sector.

FIGURA 1
INDICADORES MULTIDIMENSIONALES DE PRECARIEDAD POR TIPO DE EMPLEADO. HOSTELERÍA

	Incidencia (H)	Intensidad (A)	IPAM (H·A)	Situación de precariedad
Total	0,416	0,525	0,218	Severa
Hombre	0,370	0,527	0,195	Intensa
Mujer	0,450	0,524	0,236	Severa
Edad 16-29	0,601	0,536	0,322	Extrema
Edad 30-45	0,401	0,524	0,210	Severa
Edad >45	0,288	0,501	0,146	Intensa
Casado	0,335	0,510	0,171	Intensa
No casado	0,471	0,531	0,250	Severa
Nacionalidad española	0,417	0,525	0,219	Severa
Nacionalidad española y doble	0,362	0,536	0,194	Intensa
Nacionalidad extranjera	0,433	0,517	0,224	Severa
Antigüedad <2 años	0,624	0,543	0,339	Extrema
Antigüedad 2-5 años	0,351	0,476	0,167	Intensa
Antigüedad >5 años	0,173	0,497	0,086	Moderada
Ocupación no cualificada	0,563	0,533	0,300	Extrema
Ocupación semicualificada	0,386	0,523	0,202	Intensa
Ocupación cualificada	0,018	0,444	0,008	Reducida
Realiza tareas de supervisión	0,133	0,474	0,063	Moderada
No realiza tareas de supervisión	0,460	0,526	0,242	Severa
Empresa <10 empleados	0,472	0,534	0,252	Severa
Empresa ≥10 empleados	0,374	0,516	0,193	Intensa
Municipio <10.000 habitantes	0,467	0,548	0,256	Severa
Municipio 10.000-100.000 habitantes	0,401	0,516	0,207	Severa
Municipio >100.000 habitantes	0,415	0,525	0,218	Severa

Fuente: Casado et al. (2022: 51)

Retos en la retención del talento

A pesar de que los asalariados con contrato indefinido en el sector turismo han aumentado un 13,4% en 2024, alcanzando el 85,5% del total (EuropaPress, 2025), persisten retos destacables: El primero es la falta de estabilidad y promoción interna, que solo se dan en las grandes empresas del sector, las que, a su vez, son las que pueden permitirse salarios más elevados; de media, solo el 32,7% de los empleados consigue ascender a pesar de que el 32,1% de ellos ha estado trabajando en el mismo puesto de trabajo entre 10 y 20 años, y que el 17,4% de ellos ha estado trabajando durante más de 20 años (Sánchez Ollero et al, 2021). Tampoco se siente satisfacción con la formación recibida (por no ser acorde al puesto), cuando la que ahora se necesita según el Ministerio de Trabajo y Economía Social y el Servicio Público de Empleo debe fundamentarse en la sostenibilidad, la economía circular, la gestión del dato (Big Data), el marketing online, la IA, algoritmos y programación, o en cómo se analizan los datos que llegan por blockchain. Finalmente, no ayuda al sector el alto nivel de estrés laboral al que se somete a los trabajadores, reconocido por la Organización Mundial de la Salud y la Unión Europea, llevándolos a padecer el síndrome del "burnt out" o excesivas cargas mentales.

A pesar de que el sector turismo en España ha mostrado un crecimiento notable en términos de empleo, aún tiene desafíos significativos en la captación y retención de talento. La implementación de nuevas tecnologías y soluciones basadas en IA puede ser la clave para abordar estos retos y asegurar la sostenibilidad del sector a largo plazo.

EL PAPEL DE LA DIGITALIZACIÓN Y LA IA EN LA GESTIÓN DEL TALENTO

La digitalización y la IA están transformando la gestión del talento en el sector turismo. Estas tecnologías permiten automatizar procesos, personalizar experiencias y tomar decisiones basadas en datos, lo que mejora la eficiencia y la eficacia de las estrategias de recursos humanos. Pero requiere automatizar y digitalizar los procesos de selección y formar en IA para mejorar la experiencia del cliente y del empleado.

Automatización y digitalización en procesos de selección

La incorporación de la IA en los procesos de selección ha revolucionado la manera en que las empresas turísticas identifican y contratan talento. Contamos con tres tecnologías emergentes que están cambiando este entorno:

- **Plataformas con IA para selección de candidatos:** Empresas como ZAS! Jobs han desarrollado plataformas que utilizan IA para mejorar el "match" en los procesos de contratación en el sector turismo. Tras dos años de entrenamiento de un algoritmo con más de 11,000 currículos y procesos de selección, se ha logrado un 90% en la correspondencia entre candidatos y empleadores (Hosteltur, 2024). Apoyada por el Ministerio de Industria y Turismo y SEGITTUR cuenta con una financiación de 500,000 euros que permite a los empresarios del sector HORECA gestionar procesos de selección mejores (Segittur, 2024). Evaluar las habilidades cognitivas y emocionales de los candidatos gracias a *Pymetrics* (herramienta basada en neurociencia) también es usada por Hilton Hotels, al mejorar la interacción con los huéspedes y la labor del personal de recepción, y reducir el tiempo de reclutamiento de 6 semanas a 5 días (Arati el at, 2024).-
- **Entrevistas virtuales y análisis de lenguaje corporal con IA:** Analizar el lenguaje corporal y las expresiones es esencial. Empresas como Marriott Hotels usa *HireVue* para evaluarlas. Tan conocida es que hasta hay páginas que incluyen tips para afrontar este tipo de entrevistas (JOBTESTPREP, 2025).
- **Chatbots de reclutamiento y matching de perfiles según competencias:** Los chatbots impulsados por IA están siendo utilizados para interactuar

con candidatos en tiempo real, respondiendo preguntas frecuentes y guiándolos a través del proceso de aplicación. Pueden realizar una preselección basada en competencias clave, filtrando a los candidatos más adecuados. Hilton Hotels ha implementado el chatbot *Olivia* para llevar a cabo encuestas de pulso periódicas entre sus empleados, lo que ha resultado en un incremento del 30% en la retención de talento en sus propiedades (Vorecol, 2024).

Formación y desarrollo profesional con IA

La capacitación continua es esencial en el sector turismo debido a la constante evolución de las demandas del mercado y las expectativas de los clientes. La IA ofrece soluciones personalizadas que facilitan el aprendizaje y el desarrollo profesional de los empleados. La formación en IA debe incluir la automatización de procesos, el análisis los datos y la mejora de la experiencia del cliente. Estos son algunos ejemplos:

- **Plataformas de aprendizaje personalizadas mediante IA:** Empresas como Unilever han implementado plataformas de aprendizaje digital para acceder a una amplia variedad de cursos en línea, desde habilidades de liderazgo hasta conocimientos técnicos específicos. Tras la implementación de la plataforma, aumentó su tasa de retención de talento al 96% (Vorecol, 2024). También las agencias de viajes se han beneficiado estas plataformas gracias a los resúmenes personalizados de destinos turísticos, la identificación de conocimientos previos o los ejercicios automatizados (soloagentes, 2025).
- **Simulaciones y realidad virtual para entrenar habilidades específicas:** La realidad virtual (RV) y la realidad aumentada (RA) están siendo utilizadas para entrenar a empleados en situaciones específicas sin los riesgos asociados a la práctica en entornos reales. Hoteles y restaurantes como Honeygrow entrenan a sus empleados a través de gafas de realidad virtual (pueden utilizar simulaciones de RV para capacitar al personal en la gestión de situaciones de crisis, atención al cliente o procedimientos de seguridad, mejorando la preparación y la confianza de los empleados (diegocoquillat, 2017).
- **Gamificación en formación y evaluación del desempeño:** La aplicación de elementos de juego en contextos no lúdicos se ha convertido en una estrategia para aumentar la motivación y el compromiso de los empleados. Mediante el uso de plataformas digitales que incorporan desafíos, recompensas y niveles, las empresas pueden hacer que el aprendizaje sea más atractivo. *My Marriott Hotel* es un juego interactivo que simula la experiencia de administrar un hotel. (FasterCapital, 2024).

Mejora de la experiencia del empleado

La satisfacción y el bienestar de los empleados son fundamentales para su retención y desempeño. La IA y la digitalización ofrecen herramientas que permiten a las empresas monitorear y mejorar la experiencia laboral de sus equipos gracias a:

- **Análisis de satisfacción y predicción de riesgos de abandono mediante IA:** Permitiendo analizar datos, como encuestas de satisfacción, desempeño laboral y participación en actividades corporativas, para identificar patrones que puedan indicar descontento o riesgo de abandono. MGM Resorts International que utiliza el software *Workday* para realizar evaluaciones de satisfacción y rotación de empleados (Workday, 2025).
- **Herramientas de bienestar laboral y personalización de beneficios:** Las plataformas digitales permiten a los empleados personalizar sus paquetes de beneficios, eligiendo opciones que se ajusten a sus necesidades; horarios flexibles, oportunidades de desarrollo profesional o programas de bienestar, aumentando la satisfacción y el compromiso de los empleados y contribuyendo a su retención. Empresas hotele-

ras han mejorado sus ofertas laborales para atraer trabajadores, incluyendo seguro médico familiar, asesoría legal y conciliación familiar con campamentos para niños y supresión de trabajo por turnos (Cadena Ser, 2024). Accor Hotels gracias a la aplicación *Lifeworks Total Wellbeing* proporciona a los empleados acceso continuado a sesiones de asesoramiento y a recursos de salud mental y emocional (Hosco, 2021).

– **Tecnologías para la planificación de horarios optimizados y la conciliación:** La planificación de horarios es un desafío en el sector turismo debido a la naturaleza 24/7 de muchas operaciones. La IA puede analizar patrones de demanda y disponibilidad de personal para crear horarios que optimicen la eficiencia operativa y permitan a los empleados equilibrar mejor su vida laboral y personal. Una potente herramienta en palabras de empleados de InterContinental Hotels Group para seguimiento, calendario e incluso vida personal es *Smartsheet* (2025).

CASOS DE ÉXITO EN LA IMPLEMENTACIÓN DE TECNOLOGÍAS DIGITALES E INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA GESTIÓN DEL TALENTO EN EL SECTOR TURISMO

La digitalización se ha convertido en un factor decisivo para la gestión del talento en las empresas turísticas. La automatización y la IA han revolucionado los procesos de selección, retención y crecimiento de empleados. Soluciones como el software de gestión del talento de Exact facilitan la administración de nóminas, gestión documental y comparación de currículums, aportando datos en tiempo real para decisiones más informadas (HuffPost, 2025).

A continuación, se presentan casos destacados de empresas que han implementado exitosamente diversas tecnologías innovadoras.

Grupo Piñero: Innovación en predicción de demanda y gestión del talento

Grupo Piñero, una destacada compañía internacional del sector, ha sido reconocida por su innovador proyecto de predicción de demanda hotelera, al incorporar la IA en la ocupación de sus hoteles. Galardonado en el *Tourism Innovation Summit 2023* en la categoría de "Mejor innovación en Inteligencia Artificial y análisis de datos", ha permitido a la empresa mejorar la experiencia del cliente, la rentabilidad de sus hoteles y la sostenibilidad de sus operaciones (Grupo Piñero, 2023).

La implementación de esta tecnología ha facilitado una previsión ágil y detallada, permitiendo a los hoteles prepararse adecuadamente según la demanda anticipada. Ha optimizado la estrategia de precios y la gestión de recursos humanos, alineando la dotación de personal con las necesidades operativas. Esta precisión en la planificación ha contribuido a una mayor satisfacción laboral y eficiencia en la gestión del talento.

GF Hoteles: Mejora de ofertas laborales y bienestar del empleado

La cadena hotelera de Canarias GF Hoteles una ha implementado diversas iniciativas para atraer y retener talento en un mercado laboral competitivo, incluyendo. oferta de seguro médico familiar, asesoría legal, programas de conciliación familiar como campamentos para niños y horarios flexibles. La empresa ha establecido vínculos con instituciones educativas para captar jóvenes talentos (Cadena Ser, 2024).

Estas iniciativas no solo mejoran la calidad de vida de los empleados, sino que también fomentan un ambiente laboral positivo, aumentando la retención y el compromiso del personal.

Ilunion Hotels: Innovación en la gestión del talento y la inclusión laboral

Ilunion Hotels, perteneciente al grupo empresarial de la ONCE y su Fundación, se ha destacado por su compromiso con la inclusión social y la innovación en la gestión de recursos humanos. En 2024, la compañía incrementó su plantilla en 3.000 personas,

alcanzando un total de 42.000 empleados, de los cuales casi 17.000 tienen alguna discapacidad (El País, 2024).

Además de su enfoque inclusivo, Ilunion Hotels ha implementado tecnologías digitales para mejorar la gestión del talento. En 2019, la cadena lanzó un programa pionero de reconocimiento profesional digital a través de la plataforma *Guudjob*, que permite a empleados y clientes valorar en tiempo real el trabajo del personal. Durante la primera fase del programa, se registraron casi 1.600 reconocimientos entre compañeros, lo que potenció la colaboración interna y la satisfacción laboral (Ilunion, 2019).

La segunda fase del programa permitió a los clientes valorar y agradecer el buen desempeño de los empleados, impactando en la experiencia del cliente y atrayendo talento a la empresa. Según José Ángel Preciados, director general de Ilunion Hotels, "la satisfacción y motivación de los trabajadores son fundamentales para nuestro negocio" (RRHH Digital, 2019).

La combinación de políticas inclusivas y la adopción de tecnologías digitales le ha posicionado como un referente en la gestión innovadora del talento en el sector, demostrando que la responsabilidad social y la eficiencia empresarial pueden ir de la mano apoyándose en las tecnologías.

Hilton: Recepcionista robot impulsado por IA

En 2016, Hilton presentó a "Connie", un recepcionista robot que utiliza la plataforma de IA *Watson* de IBM. Este asistente virtual interactúa con los huéspedes, respondiendo preguntas sobre servicios del hotel, atracciones locales y proporcionando recomendaciones personalizadas. La implementación de "Connie" mejora la experiencia del cliente y permite al personal centrarse en tareas más complejas, optimizando la gestión del talento (Business Insider, 2018).

Lufthansa: Uso de realidad virtual para formación y promoción

Lufthansa ha incorporado tecnologías de realidad virtual (VR) para mejorar la formación de su personal y la promoción de sus servicios. Ha utilizado VR para mostrar a los pasajeros las ventajas de viajar en primera clase, permitiéndoles experimentar las comodidades antes de abordar. Esta tecnología también se emplea en la formación de la tripulación, facilitando simulaciones realistas de procedimientos y situaciones, acercando la realidad a sus empleados (Business Insider, 2018).

Startups y pymes digitales: Innovación en la gestión del talento

Las pequeñas y medianas empresas, así como los startups del sector turismo, también están adoptando tecnologías digitales e IA para optimizar la gestión de recursos humanos:

- Vintally: Esta spin-off de la Universidad de Sevilla ha firmado un acuerdo con Andalucía Emprende para aplicar IA y machine learning en procesos de empleo y emprendimiento. Implementan herramientas de evaluación de competencias que analizan habilidades, valores y personalidad, proporcionando informes personalizados que facilitan la selección y desarrollo del talento (Cadena Ser, 2025).
- Caravelo: Esta startup española desarrolla asistentes virtuales para aerolíneas que automatizan procesos como la compra de billetes y la búsqueda de destinos, mejorando la eficiencia operativa y liberando al personal de tareas repetitivas (Business Insider, 2018).

Estos casos de éxito confirman que la implementación de tecnologías digitales e IA en la gestión del talento permite a empresas del sector turismo optimizar sus procesos, mejorar la satisfacción y retención de empleados, y aumentar su competitividad.

CONCLUSIONES

La integración de la digitalización y la IA en la gestión del talento en el sector turismo ha generado transformaciones significativas. Como conclusión, se analizan los beneficios, retos éticos, tendencias futuras y se ofrecen recomendaciones para una implementación efectiva de estas tecnologías.

Los beneficios de la digitalización e IA en la gestión del talento turístico se agrupan en un proceso que se retroalimenta (véase Figura 2): al optimizar los procesos operativos, las empresas se vuelven más ágiles, haciéndose más competitivas (KPMG, 2024) y, esto les permite personalizar las ofertas laborales, ofrecer puestos de trabajo más atractivos para los empleados, lo que, a su vez, ayuda a captar talento (Mews, 2024). El control y la satisfacción de los empleados puede realizarse mediante la automatización de las tareas rutinarias, permitiendo a los empleados centrarse en actividades que requieren habilidades humanas, mejorando la eficiencia y la calidad del servicio (Ferré Quispe, 2023) y mejorando, por tanto, la toma de decisiones (Mews, 2024), lo que, al final, redunda en una mejor experiencia del empleado, promoviendo transparencia y mejora del clima laboral (HuffPost, 2025), lo que provoca un aumento de la productividad y permite la reinversión en IA.

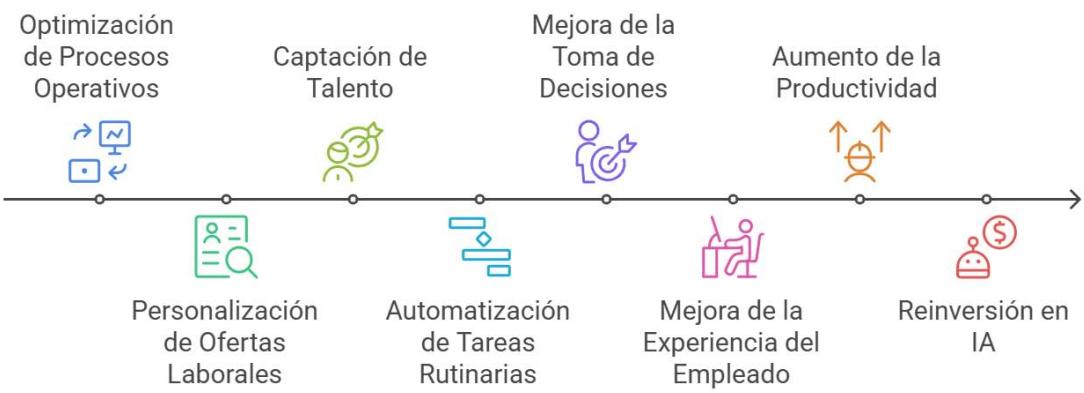
El clima atmosférico, además, influye en los trabajadores: pasar tiempo al aire libre aumenta la relación entre la temperatura y la presión barométrica con el estado de ánimo, la memoria de dígitos y la apertura a nueva información. Asimismo, estar al aire libre modifica la relación entre el clima, el estado de ánimo y la memoria, siendo la estación del año un moderador clave de los efectos del clima en el estado de ánimo según las investigaciones de Ybarra et al, (2005). Y, aquí el sector turismo tiene un papel fundamental de doble implicación, ya que las empresas del sector deben, por un lado, adaptarse a las variaciones climáticas en su operativa ordinaria, y, por otro, mitigar los efectos del cambio climático para garantizar la sostenibilidad del turismo en el futuro.

Un ejemplo de una gestión integral de la IA en el sector turismo lo encontramos en estas empresas: Ryanair, Accor Hotels, Hilton Worldwide, Royal Caribbean, Booking.com y Western Hotels (Hosteltur, 2018).

No cabe duda de que usar IA conlleva consideraciones éticas importantes que tienen que ver con la posible equidad en los procesos de selección y ascensos, transparencia y responsabilidad (Hubtrick, 2023) y, por supuesto, la protección de datos. La pregunta sería entonces: ¿hacia dónde vamos con todo este proceso de digitalización con la IA? Las respuestas han empezado a verse: mejora de la experiencia del empleado (gracias, por ejemplo, a programas de bienestar que contribuirán, por una parte, a retener el talento y, por otra, a fidelizarlo, al proporcionarle formación más adaptada a su puesto gracias a las nuevas plataformas de e-learning).

Lo importante será, sin duda, no descuidar la gestión emocional de los equipos a través de respuestas a emociones humanas que ayuden a resolver conflictos y a promo-

FIGURA 2
CÍRCULO VIRTUOSO DE LA INTERACCIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS Y EL TALENTO



Fuente. Elaboración propia

ver un ambiente laboral positivo. Éste será sin duda el gran reto de la digitalización.

Para cualquier empresa, sea o no del sector, no se debe descuidar el elemento humano, las personas ya que, sin ellas, el negocio no puede funcionar. Y esto, implicaría formular las siguientes recomendaciones para empresas turísticas:

- Evaluar sus necesidades específicas: Antes de implementar tecnologías digitales e IA, las empresas deben identificar las áreas de recursos humanos que más se beneficiarían.
- Formar al personal: Es crucial invertir en la capacitación de los empleados para que comprendan y utilicen eficazmente las nuevas herramientas tecnológicas.
- Garantizar la ética y la privacidad: Implementar políticas claras que aseguren el uso responsable de la IA, respetando la privacidad de los empleados y evitando sesgos en los procesos de gestión del talento.
- Colaborar con expertos: Asociarse con especialistas en tecnología y ética puede facilitar una implementación más segura y efectiva de la digitalización y la IA en la gestión de recursos humanos.

La adopción consciente y ética de la digitalización y la IA en la gestión del talento turístico ofrece oportunidades para mejorar la eficiencia, personalización y satisfacción tanto de empleados como de clientes. Sin embargo, es fundamental abordar estos desafíos y garantizar una implementación responsable para maximizar sus beneficios.

REFERENCIAS

Arati, B., Jyoti, A., Kaylanrao, K., Aishwarya, K., Sudharani, Shivaleela, M. (2024). The Impact of Artificial Intelligence on Modern Recruitment Practices: A Multi-Company Case Study Analysis. International Journal of Business and Management Invention (IJBMI). Volume 13 Issue 9. September 2024. PP: 143-150. ISSN (Online): 2319 – 8028, ISSN (Print): 2319 – 801X

BusinessInsider.es (2018, 27 agosto). 6 tendencias tecnológicas que están transformando el sector turístico. Business Insider España, Economía. Recuperado de: https://www.businessinsider.es/economia/6-tendencias-tecnologicas-estan-transformando-sector-turistico-194378

CadenaSer.com (2024, 4 diciembre). Los hoteleros mejoran sus ofertas de trabajo para combatir la escasez de trabajadores en el sector turístico. Cadena Ser, Sociedad. Recuperado de: https://cadenaser.com/canarias/2024/12/04/los-hoteleros-mejoran-sus-ofertas-de-trabajo-para-combatir-la-escasez-de-trabajadores-en-el-sector-turistico-radio-club-tenerife/

CadenaSer.com (2025, 4 marzo). Acuerdo entre Vintally y Andalucía Emprende para aplicar la inteligencia artificial al empleo y al emprendimiento. Cadena Ser, Ciencia y tecnología. Recuperado de: https://cadenaser.com/andalucia/2025/03/04/acuerdo-entre-vintally-y-andalucia-emprende-para-aplicar-la-inteligencia-artificial-al-empleo-y-al-emprendimiento-radio-sevilla/

Casado Díaz, J. M., Seva, J., Simón, H., Simón Albert, R. (2022). La precariedad laboral en el turismo en España. Economía industrial, 426, 45-54.

Diegocoquillat.com (2017, 20 julio). Un restaurante utiliza la Realidad Virtual para contratar y formar a sus empleados. Recuperado de: https://www.diegocoquillat.com/un-restaurante-utiliza-la-realidad-virtual-para-contratar-y-formar-a-sus-empleados/?utm_source=chatgpt.com

ElPais.com (2024, 3 diciembre). Ilunion suma 3.000 empleados y sigue contratando. El País, Economía. Recuperado de: https://elpais.com/economia/negocios/2024-12-03/ilunion-suma-3000-empleados-y-sigue-contratando.html

EuropaPress.es (2025, 7 febrero). El sector turístico en España cierra 2024 con 2,93 millones de ocupados, un 9,7% mas. Europa Press, Turismo. Recuperado de: https://www.europapress.es/turismo/nacional/noticia-sector-turistico-espana-cierra-2024-293-millones-ocupados-97-mas-20250207102457.html

FasterCapital.com (2024, 24 junio). Implementación Exitosa De La Gamificación En El Proceso De Adquisición. Recuperado de: https://fastercapital.com/es/tema/implementaci%C3%B3n-exitosa-de-la-gamificaci%C3%B3n-en-el-proceso-de-adquisici%C3%B3n.html

Ferré Quispe, L. J. (2023, 24 junio). La inteligencia artificial en el turismo: explorando sus pros y contras. Universidad César Vallejo, Educación. Recuperado de: https://www.ucv.edu.pe/noticias/la-inteligencia-artificial-en-el-turismo-explorando-sus-pros-y-contras

Grupo-pinero.com (2023, 23 octubre). Grupo Piñero recibe el premio a la mejor innovación en Inteligencia Artificial y análisis de datos en el Tourism Innovation Summit. Grupo Piñero, Notas de prensa. Recuperado de: https://www.grupo-pinero.com/es/noticias/premios-tis/

Hosco.com (2021, 21 abril). 4 ejemplos de programas de bienestar laboral en hostelería. Recuperado de: https://empresas.hosco.com/blog/ejemplos-de-programas-de-bienestar-laboral-en-hosteler%C3%ADa

Hosteltur.com (2024, 25 septiembre). Zas!Jobs ofrece inteligencia artificial para procesos de selección en

turismo. Hosteltur. Recuperado de: https://www.hosteltur.com/comunidad/nota/033924_zas-jobs-inteligencia-artificial-para-procesos-de-seleccion-del-sector-turistico.html

Hosteltur.com (2018, 16 mayo). Seis grandes empresas turísticas, ejemplo de estrategia digital brillante. Ejemplos de buenas prácticas en transformación digital. Recuperado de: https://www.hosteltur.com/128092_seis-grandes-empresas-turisticas-ejemplo-estrategia-digital-brillante.html

Hubtrick.com (2023, 8 septiembre). Inteligencia Artificial en Recursos Humanos: Ventajas, Desafíos y Estrategias de Implementación. Hubtrick, Recursos Humanos. Recuperado de: https://hubtrick.io/inteligencia-artificial-en-recursos-humanos/

HuffPost.es (2025, 6 marzo). Gestión de talento y digitalización: el nuevo desafío para empresas en 2025. Huff Post España, Economía. Recuperado de: https://www.huffingtonpost.es/economia/gestion-talento-digitalizacion-nuevo-desafio-empresas-2025.html

Ilunion.com (2019, 19 marzo). Ilunion Hotels lanza un programa pionero de reconocimiento a sus empleados. Ilunion, Actualidad. Recuperado de: https://www.ilunion.com/es/actualidad/ilunion-hotels-lanza-un-programa-pionero-de-reconocimiento-sus-empleados

JOBTESTPREP (2025, 10 marzo). Video Interview Preparation - AI Interview Prep & Expert Tips. Recuperado de: https://www.jobtestprep.com/marriott-assessment-test

KPMG.es (2024, 8 julio). El futuro del sector turístico: hacia la máxima digitalización y personalización de los servicios al cliente. KPMG, Tendencias. Recuperado de: https://www.tendencias.kpmg.es/2024/07/futuro-sector-turistico-digitalizacion-personalizacion/

Mews.com (2024, 6 junio). Usos de la inteligencia artificial en el sector turístico. Mews Blog. Recuperado de: https://www.mews.com/es/blog/inteligencia-artificial-turismo

Ministerio de Industria y Energía. Secretaría de Estado de Turismo. TURESPAÑA. Empleo en Turismo. Encuesta de Población Activa. (EPA). Cuarto Trimestre 2024. Nota de Coyuntura. Recuperado de: https://conocimiento.tourspain.es/export/sites/conocimiento/.content/Informes/epa/2024/epa4T24.pdf

Ministerio de Industria y Energía. Tots a una. Acción de Gobierno. Nota de Prensa: Transformación Digital. El nivel de digitalización de las pymes turísticas crece un 50% en un año, según un estudio elaborado por la secretaria de Turismo. Recuperado de: https://conocimiento.tourspain.es/export/sites/conocimiento/.content/Informes/epa/2024/epa4T24.pdf

Ministerio de Economía y Trabajo Social, Servicio Público de Empleo (SEPE). (2023) Observatorio de las Ocupaciones. El empleo en el sector del turismo en España: situación y tendencia. Recuperado de: file:///C:/Users/ME.5023917/OneDrive%20-%20UAM/Documents/CHALETTE/Obs_Sector_Turismo_2023%20(1).pdf

RRHHDigital.com (2019, 21 marzo). Ilunion Hotels lanza un programa para valorar el trabajo de sus empleados en tiempo real. RRHH Digital, Tecnología e innovación. Recuperado de: https://www.rrhhdigital.com/secciones/tecnologia-e-innovacion/135801/Ilunion-Hotels-lanza-un-programa-para-valorar-el-trabajo-de-sus-empleados-en-tiempo-real/

Sánchez-Ollero, J. L., Sánchez-Cubo, F., del Cubo-Arroyo, E. (2021). Gestión del talento de los empleados públicos del sector turístico en Andalucía. Cuadernos de Turismo, 47, 131-157. DOI: https://doi.org/10.6018/turismo.474051

SEGITTUR.es (2024, 17 septiembre). ZAS! Jobs: transformando la selección de personal en el sector turístico. SEGITTUR. Recuperado de: https://www.segittur.es/blog/tecnologia-e-innovacion/zas-jobs-transformando-la-seleccion-de-personal-en-el-sector-turistico/

Smartsheet.com (2025, 10 marzo). Cómo el InterContinental Hotels Group gestiona los programas a nivel global. Recuperado de: https://es.smartsheet.com/customers/IHG

Soloagentes.com (2025, 2 enero). La IA Revoluciona la Formación en las Agencias de Viajes. Recuperado de: https://www.soloagentes.com/como-la-inteligencia-artificial-revoluciona-la-formacion-en-las-agencias-de-viajes/

Vorecol.com (2024, 24 octubre). Casos de éxito: Empresas que revolucionaron su gestión de talento humano a través de herramientas digitales innovadoras. Vorecol. Recuperado de: https://vorecol.com/es/articulos/articulo-casos-de-exito-empresas-que-revolucionaron-su-gestion-de-talento-humano-a-traves-de-herramientas-digitales-innovadoras-205372

Workday.com (2025, 10 marzo). MGM Resorts deals a winning hand to keep top talent. Recuperado de: https://www.workday.com/en-us/customer-stories/i-p/mgm-empowers-employees-deliver-best-in-class-customer-service.html

Ybarra, O., Mikels, J. A., Cote, S., Conway, A., Wager, T. (2005). A Warm Heart and a Clear Head. The contingent effects of weather on mood and Cognition. Psychological Science. Vól. 16, Num. 9.

SOBRE LA AUTORA

María Escat Cortés es profesora ayudante doctora del departamento de organización de empresas de la Universidad Autónoma de Madrid. Lleva 20 años dedicándose al campo de la dirección de personas, dentro del cual realiza investigaciones relacionadas con género, liderazgo y coaching. Forma parte del grupo de investigación GIDEST y Economía de la Felicidad de la UAM.

ECONOMÍA INDUSTRIAL

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE INDUSTRIA Y TURISMO
SUBSECRETARÍA DE INDUSTRIA Y TURISMO
SECRETARÍA GENERAL TÉCNICA
Subdirección General de Estudios, Análisis y Planes de Actuación

Director: Javier Muñoz Carabias

Redactor jefe: Antonio Moreno-Torres Gálvez

Redacción: David Romeral Jiménez

Administración: María Soledad Leñador Cueto

Consejo de Redacción:

Ángel Arcos Vargas, Universidad de Sevilla
José Bayón López, Escuela de Organización Industrial
Eduardo Bueno Campos, AECA
Amaya Erro Garcés, Universidad Pública de Navarra
Nuria García González, MINTUR
Pablo Garde Lobo, MINTUR
José Luis Hervás Oliver, Universidad Politécnica de Valencia
Antonio Hidalgo Nuchera, Universidad Politécnica de Madrid
Ester Martínez Ros, Universidad Carlos III de Madrid
María Ángeles Montoro Sánchez, Universidad Complutense de Madrid
Patricio Morcillo Ortega, Universidad Autónoma de Madrid
Ana Moreno Romero, Universidad Politécnica de Madrid
Amadeo Petitbó Juan, Fundación Rafael del Pino
María del Pilar Poncela Blanco, Universidad Autónoma de Madrid
Elisa Rodríguez Ortiz, Oficina Española de Patentes y Marcas
Germán Rodríguez Sánchez, MINTUR
María Paz Salmador Sánchez, Universidad Autónoma de Madrid
Rosario Sánchez Grau, MINTUR
Vicent Soler i Marco, Universidad de Valencia
Rebeca Mariola Torró Soler, MINTUR

www.economiaindustrial.es
economiaindustrial@mintur.es

LOS *CHATBOTS* EN LA INDUSTRIA HOTELERA: LA EVOLUCIÓN DE LA ATENCIÓN AL CLIENTE A TRAVÉS DE LA IA

RAFAEL MARTÍNEZ SERRANO

La capacidad de la tecnología de herramientas como los *chatbots* o los asistentes de IA para abordar algunas de las principales demandas actuales de la industria hotelera es lo que avala su relevancia, puesto que permite mejorar la eficiencia en la gestión de reservas, ofrece una atención personalizada a los huéspedes, reduce los costos operativos, y brinda soporte de calidad sin importar qué hora es.

Esto implica que los *chatbots*, con su capacidad para interactuar a través de texto o voz, permiten a los hoteles ofrecer respuestas instantáneas a las consultas habituales, desde la disponibilidad de habitaciones, hasta recomendaciones locales. Y aún puede ir más allá, si involucramos a los asistentes de IA para acciones de *cross-selling* o *revenue management*, entre otras posibilidades. De hecho, los asistentes de IA han evolucionado para convertirse en sistemas mucho más sofisticados que no solo realizan tareas básicas, sino que gestionan una amplia variedad de actividades como el control de dispositivos inteligentes o la personalización avanzada de la experiencia del cliente, por poner dos ejemplos.

El uso de estas tecnologías es una respuesta estratégica a la creciente demanda de una experiencia más eficiente, accesible y ajustada a las preferencias individuales de los huéspedes. En este contexto, tanto los *chatbots* como los asistentes de IA van a convertirse en elementos clave en la evolución de la atención al cliente dentro de la industria hotelera. Esta revolución tecnológica ha abierto nuevas posibilidades para mejorar el servicio, optimizar recursos humanos y crear experiencias más satisfactorias para los viajeros, lo que deriva en un impulso a la competitividad y la innovación en el sector.

EL AUGE DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA INDUSTRIA HOTELERA

La inteligencia artificial (IA) ya empezó a dar sus primeros pasos a mediados del siglo XX, cuando los pioneros de la informática como Alan Turing y John McCarthy sentaron las bases que acabarían llevándonos a la IA tal y como la conocemos actualmente; sin embargo, la inteligencia artificial ha empezado a dar sus primeros pasos signi-

ficativos en la industria hotelera durante la última década, especialmente con el avance de las tecnologías de procesamiento de datos, el aprendizaje automático y la capacidad de computación masiva.

Contexto histórico y evolución de la IA en el sector

La aparición de la inteligencia artificial en la hotelería no ha sido inmediata ni espontánea. Durante muchos años, los procesos en los hoteles se basaban en sistemas manuales o semiautomáticos que requerían una gestión humana por parte de los empleados. Entonces, las innovaciones tecnológicas se limitaban a herramientas como los sistemas de reservas automatizados o los primeros PMS (programas de gestión hotelera).

Durante la primera década de este siglo, con la expansión del acceso a internet y la digitalización de los servicios, los hoteles empezaron a incorporar sistemas de gestión de relaciones con los clientes (CRM) y plataformas de reservas online que ofrecían algunas funcionalidades automatizadas, aunque estos sistemas aún dependían de interacción humana para tareas más complejas.

A partir de 2010 la verdadera transformación comenzó a tomar forma. La velocidad de desarrollo de la IA y el aprendizaje automático permitió que los hoteles comenzaran a probar con *chatbots* para la atención al cliente. Al principio, estos *chatbots* se limitaban a tareas muy básicas, como contestar preguntas sobre la disponibilidad de habitaciones o proporcionar información general. La capacidad de la IA para procesar grandes volúmenes de datos y aprender de cada interacción permitió que los *chatbots* evolucionaran rápidamente, adaptándose a las necesidades de los huéspedes y ampliando su funcionalidad.

A partir de 2015, muchos hoteles empezaron a adoptar tecnologías de asistentes virtuales, inicialmente utilizados para tareas operativas internas, como la gestión de inventarios o la coordinación de personal. Paralelamente, el uso de sistemas de recomendación basados en IA, que sugieren actividades, restaurantes o experiencias a los huéspedes en función de sus preferencias pasadas, se fue integrando en la oferta de servicios hoteleros, mejorando la personalización.

La IA ha transformado también otros aspectos de la hotelería

La IA no solo ha impactado la atención al cliente, sino que ha tenido un efecto disruptivo en varias otras áreas de la industria hotelera, optimizando la eficiencia operativa y mejorando la rentabilidad. Estos son algunos de los aspectos clave en los que la IA ha dejado su huella:

- **Gestión de reservas y *revenue management***. Los sistemas de IA permiten realizar ajustes en tiempo real en las tarifas y la disponibilidad de habitaciones, basándose en la demanda, la competencia, el comportamiento histórico de los huéspedes y muchos otros factores de mercado. Esto ha mejorado enormemente la gestión de ingresos de los hoteles, permitiendo maximizar los beneficios sin perder competitividad.
- **Personalización de la experiencia del cliente**. La personalización es uno de los mayores beneficios de la IA en la hotelería, pues se pueden analizar los datos de los huéspedes, como sus preferencias de habitación, tipo de cama, servicios que suelen usar o actividades que prefieren, para ofrecer recomendaciones personalizadas y ajustar la experiencia de manera individualizada. Esto no solo aumenta la satisfacción del cliente, sino que también lo fideliza a largo plazo.
- **Automatización de procesos operativos**. La automatización basada en IA ha transformado muchos procesos internos del hotel. Desde la gestión de inventarios hasta la planificación de la limpieza de habitaciones. Los sistemas inteligentes pueden también optimizar el uso de recursos, reducir costos y minimizar errores humanos. Por otro lado, las herramientas de gestión energética basadas en IA permiten que los hoteles

optimicen costes como el consumo de energía, ajustando la climatización y las luces según la ocupación y las preferencias del huésped.

- **Análisis predictivo**. Los sistemas de IA permiten predecir las tendencias futuras, desde la demanda de habitaciones hasta las preferencias de los huéspedes. A través del análisis predictivo, los hoteles pueden anticipar cambios en el comportamiento del consumidor y ajustar sus estrategias de marketing, gestión de reservas y personal para responder de manera más eficiente a las fluctuaciones del mercado. Incluso, dada su capacidad de procesamiento de datos, podrá encontrar, en unos segundos, patrones de comportamiento de clientes que el cerebro humano jamás podrá detectar en ese tiempo.
- **Mejora de la atención al cliente**. El uso de *chatbots* y asistentes virtuales ha revolucionado la forma en que los clientes interactúan con los hoteles. Estas herramientas mejoran la eficiencia de la atención, y permiten que los huéspedes tengan acceso a respuestas rápidas, incluso fuera del horario de atención. A medida que la IA avanza, los asistentes virtuales también se están volviendo más sofisticados, capaces de manejar solicitudes complejas y proporcionar experiencias más personalizadas.
- **Marketing personalizado y análisis de opiniones**. Los algoritmos de IA también se utilizan para mejorar las estrategias de marketing digital, ofreciendo ayuda para un abanico de acciones de marketing que abarca desde la segmentación, hasta la generación de cientos de ideas para contenidos en redes sociales o para textos persuasivos dentro de la estrategia de *mailing*. También con las herramientas de análisis de sentimientos basadas en IA, que son cada vez más comunes para analizar las opiniones de los clientes en redes sociales y plataformas de reseñas, lo que permite a los hoteles ajustar sus servicios y estrategias de manera proactiva.

LA EVOLUCIÓN DE LOS CHATBOTS. DE HERRAMIENTAS BÁSICAS A ASISTENTES INTELIGENTES

Los *chatbots* han sido uno de los avances tecnológicos más relevantes en la atención al cliente dentro de la industria hotelera. Desde sus inicios, han evolucionado significativamente, mejorando su funcionalidad y su capacidad para interactuar con los huéspedes. Esta evolución ha sido impulsada por avances en áreas como el aprendizaje automático (*machine learning*) y el procesamiento del lenguaje natural (NLP), lo que ha permitido que los *chatbots* se conviertan en asistentes inteligentes capaces de realizar tareas más complejas y ofrecer una experiencia personalizada de mayor calidad.

Primeros usos de los *chatbots* en la hotelería

Los primeros *chatbots* en la hotelería se introdujeron a principios de la década de 2010 como una herramienta básica para responder preguntas frecuentes y realizar tareas sencillas. En un principio, su función principal era gestionar consultas automatizadas a través de plataformas de mensajería, como Facebook Messenger, o integrados en los sitios web de los hoteles. Los *chatbots* se limitaron a ofrecer respuestas predefinidas a preguntas comunes sobre los servicios del hotel, como la disponibilidad de habitaciones, los horarios de *check-in* y *check-out*, las políticas de cancelación o las tarifas.

Por ejemplo, en los primeros años, muchos hoteles implementaron *chatbots* que solo podían responder preguntas básicas, como: "¿Cuándo es el horario de entrada?", "¿Cuáles son los servicios que ofrece el hotel?" o "¿Tienen habitaciones disponibles para este fin de semana?". Simplemente, dándoles la información precisa sobre una cantidad adecuada de 'preguntas frecuentes', ya había suficiente desarrollo como para poder probar la eficacia de estos *chatbots*.

La interacción se realizaba en base a una lista fija de respuestas, y no existía una interacción fluida o personalizada. Los *chatbots* funcionaban como una herramienta para reducir la carga de trabajo del personal de recepción, pero no podían ofrecer una experiencia verdaderamente personalizada ni adaptarse a los cambios de contexto o las preferencias del huésped. Es decir, no eran capaces de entablar una conversación.

Avances tecnológicos: Aprendizaje automático y procesamiento del lenguaje natural

Con el tiempo, los avances tecnológicos en el campo de la inteligencia artificial han permitido que los *chatbots* evolucionen de simples herramientas de consulta a asistentes inteligentes. El aprendizaje automático (*machine learning*) y el procesamiento del lenguaje natural (NLP) han sido cruciales para esta transformación. Estos avances han permitido que los *chatbots* comprendan mejor el lenguaje humano y respondan de manera más efectiva a preguntas y solicitudes complejas e, incluso, que lleguen a usar niveles de razonamiento similares a los que realiza el cerebro humano.

Gracias al aprendizaje automático, los *chatbots* ahora pueden analizar grandes volúmenes de datos de conversaciones anteriores, identificar patrones en las interacciones con los huéspedes y mejorar su capacidad de respuesta. Tenemos que entender, como hemos comentado antes, que esta identificación de patrones ocurre con un procesamiento de millones de datos y en segundos, algo que es totalmente imposible para el cerebro humano.

A medida que interactúan más con los usuarios, aprenden a ofrecer respuestas más precisas y contextuales, adaptándose a los estilos y preferencias de los clientes. Su capacidad de aprendizaje es ilimitada.

Un *chatbot* que utiliza aprendizaje automático puede aprender que un huésped prefiere una habitación con vistas al mar. Este aprendizaje lo aplicará a este cliente en caso de que vuelva. En futuras interacciones, el *chatbot* podrá sugerir habitaciones con esta característica sin que el cliente tenga que especificarlo nuevamente.

El Procesamiento del Lenguaje Natural (NLP) ha permitido que los *chatbots* interpreten el lenguaje humano de una manera más natural y fluida. Ya no se limitan a responder preguntas estructuradas, sino que pueden comprender y procesar consultas más complejas, con variaciones en la forma de hacer las preguntas. Esto significa que los *chatbots* pueden manejar conversaciones más abiertas y mantener un flujo de interacción más cercano al de un ser humano.

Un cliente podría preguntar a un *chatbot* dónde puede encontrar un buen restaurante de comida italiana cerca del hotel y el *chatbot* responderá con una lista de restaurantes. También podrá hacer recomendaciones personalizadas basadas en preferencias previas, como si el huésped prefiere opciones vegetarianas o si le gustaría una experiencia gastronómica de lujo, por poner dos ejemplos.

ALGUNOS CASOS DE ÉXITO EN EL USO DE CHATBOTS EN EL SECTOR HOTELERO

Con el tiempo, varias cadenas hoteleras han desarrollado *chatbots* para mejorar la atención al cliente y optimizar sus operaciones. A continuación, presentamos algunos casos de éxito:

– **Marriott International**: Marriott fue uno de los pioneros en la adopción de *chatbots*. La cadena lanzó su *chatbot* "ChatBotIr" para permitir a los huéspedes realizar tareas sencillas a través de aplicaciones de mensajería como Facebook Messenger. Los huéspedes podían hacer solicitudes como pedir toallas adicionales, preguntar por los horarios de los restaurantes o incluso hacer reservas. Lo interesante de este caso es que ChatBotIr también aprendía de las interacciones anteriores para personalizar la experiencia del huésped. En 2017, Marriott también implementó *chatbots* con IA de IBM Watson para proporcio-

nar recomendaciones personalizadas en la planificación de viajes.

- **Hilton**: Hilton lanzó su *chatbot* llamado "Connie" en 2016, un asistente basado en inteligencia artificial que usa IBM Watson para responder preguntas frecuentes de los huéspedes, como información sobre los servicios del hotel, recomendaciones de actividades locales y restauración. Lo interesante de Connie es que fue diseñado no solo para responder preguntas, sino también para realizar recomendaciones basadas en el perfil del huésped y las interacciones previas. Connie también puede aprender a medida que interactúa con los clientes, lo que mejora la experiencia en cada interacción.
- **Accor Hotels**: La cadena Accor implementó su *chatbot* "Paul" para ofrecer soporte a los huéspedes las 24 horas del día a través de su aplicación móvil y redes sociales. Paul permite a los huéspedes realizar diversas funciones como reservas, solicitar información sobre servicios del hotel, pedir asistencia técnica, hacer *check-in y check-out*, incluso ajustar preferencias de la habitación.
- **Skyscanner** (integración con hoteles): Aunque no es una cadena hotelera, Skyscanner, una plataforma global de búsqueda de vuelos y hoteles implementó un *chatbot* para recomendar hoteles a los usuarios en función de su ubicación y preferencias. El *chatbot* se integra directamente con las opciones de alojamiento en la plataforma, permitiendo a los usuarios interactuar de manera más intuitiva y encontrar el hotel ideal de acuerdo con sus necesidades.

Ya que estamos moviéndonos por el terreno de las IA, podemos preguntar a cualquier modelo, ejemplos de uso de *chatbots* en el sector hotelero y obtendremos una lista detallada de ellos. Y esta evolución no se detiene. A medida que la tecnología continúa evolucionando, podemos esperar que los *chatbots* sigan mejorando en su capacidad para anticipar las necesidades de los huéspedes y adaptarse a las nuevas demandas del sector hotelero.

EL IMPACTO DE LOS CHATBOTS EN LA ATENCIÓN AL CLIENTE

Los *chatbots* han revolucionado la forma en que los hoteles interactúan con los huéspedes, mejorando la eficiencia, la personalización y la calidad del servicio. Al integrar estas herramientas basadas en inteligencia artificial en sus operaciones, los hoteles han logrado mejorar la experiencia del huésped, optimizar recursos y reducir costos operativos.

Una vez vistos los impactos más significativos de los *chatbots* en la atención al cliente, entramos a detallar más profundamente cada uno de ellos:

Mejora de la experiencia del huésped: personalización y disponibilidad 24/7

Una de las principales ventajas de los *chatbots* es su capacidad para ofrecer una experiencia personalizada las 24 horas del día, los 7 días de la semana.

A través del uso de aprendizaje automático y procesamiento del lenguaje natural, los *chatbots* pueden adaptarse a las preferencias de los huéspedes, ofrecer recomendaciones personalizadas y responder a solicitudes en tiempo real. Esto mejora la satisfacción del cliente, ya que la atención no se limita a los horarios tradicionales de la recepción.

- **Personalización**: Los *chatbots* recopilan información sobre las preferencias pasadas de los huéspedes, como el tipo de habitación que prefieren, las actividades que disfrutan o los servicios adicionales que suelen solicitar. Con esta información, el *chatbot* puede ofrecer recomendaciones o sugerir servicios adaptados a las necesidades individuales del cliente. Como hemos comentado, si un huésped ha solicitado en el pasado una habitación con vistas al mar, el *chatbot* puede sugerir automáticamente este tipo de habitación para futuras estancias sin que el huésped tenga que mencionarlo nuevamente. Y podemos ir más allá en esta atención,

hasta el punto de acertar en multitud de preferencias del cliente mucho más inusuales que el simple hecho de conocer su tipo de habitación preferida.

– **Disponibilidad 24/7**: Los *chatbots* eliminan las limitaciones de tiempo y permiten a los huéspedes recibir atención inmediata a cualquier hora del día. Esta disponibilidad constante mejora la experiencia, especialmente para aquellos huéspedes que viajan a diferentes zonas horarias o tienen horarios irregulares. Ya no es necesario esperar a que el personal esté disponible para resolver dudas o gestionar solicitudes; los *chatbots* están siempre listos para ofrecer soporte. Un huésped que llega tarde al hotel o tiene preguntas sobre las instalaciones puede simplemente iniciar una conversación con el *chatbot*, que le proporcionará respuestas inmediatas sobre el *check-in*, las opciones de restaurante, los servicios disponibles en ese momento o cualquier otra necesidad relacionada con el hotel o con servicios externos que faciliten la vida del cliente.

Reducción de tiempos de respuesta y carga de trabajo para el personal humano

La implementación de *chatbots* impacta directamente en la reducción de los tiempos de respuesta y en la descongestión de la carga de trabajo del personal. Los *chatbots* son capaces de gestionar tareas repetitivas y de bajo valor añadido, como responder preguntas comunes o realizar solicitudes estándar, lo que permite que las personas se enfoquen en tareas más complejas y en la atención personalizada de los huéspedes.

– **Reducción de tiempos de respuesta**: ¿Cuántas veces esperamos una cola de varios minutos solo por la necesidad de obtener respuesta a preguntas sencillas? Los huéspedes ya no tienen que esperar largas colas o incluso esperar horas para obtener estas respuestas. Los *chatbots*, al ser capaces de responder a las consultas, proporcionan un nivel de eficiencia mucho mayor. Además, los tiempos de espera para realizar tareas simples, como el *check-in* o la consulta de disponibilidad de habitaciones, se reducen significativamente. En lugar de hacer esperar a los huéspedes en la recepción para obtener información sobre la disponibilidad de habitaciones, el *chatbot* puede responder de inmediato y realizar la reserva sin que el personal esté involucrado. Es importante destacar que el uso de *chatbots* para estas y otras tareas relacionadas con la atención al cliente no implica que no se pueda acceder a la consulta con una persona, cara a cara. Una ventaja es la posibilidad de elegir un tipo de atención u otro.

– **Descongestión del personal**: Los *chatbots* también ayudan a descongestionar a la plantilla del hotel al asumir la carga de trabajo relacionada con tareas rutinarias y repetitivas. Esto permite que los empleados puedan concentrarse en ofrecer un servicio más personalizado y en resolver problemas que requieran una intervención humana. Además, los *chatbots* pueden operar sin descanso, lo que incrementa la capacidad operativa del hotel, especialmente durante picos de demanda o en horarios nocturnos. Durante la temporada alta, cuando el volumen de clientes es elevado, el *chatbot* puede gestionar miles de consultas al mismo tiempo sin generar cuellos de botella, liberando a los empleados para que puedan dedicarse a tareas más especializadas, como resolver problemas específicos o gestionar situaciones imprevistas.

Ejemplos de tareas realizadas por *chatbots*: reservas, recomendaciones, atención post-estancia

Los *chatbots* han demostrado ser herramientas muy versátiles, capaces de gestionar una amplia gama de tareas dentro de los hoteles. En el ámbito de atención al cliente están en un estado avanzado:

– **Reservas**: Los *chatbots* pueden gestionar el proceso de reserva de habitacio-

nes de forma autónoma. A través de un simple chat, los huéspedes consultan la disponibilidad, eligen sus preferencias (como el tipo de habitación, la fecha de entrada y salida) y finalizan la reserva sin necesidad de interactuar con un ser humano. Estos *chatbots* suelen integrarse con los sistemas de gestión del hotel para garantizar que la información esté siempre actualizada y disponible en tiempo real.

- **Recomendaciones**: Los *chatbots* también se encargan de proporcionar recomendaciones personalizadas sobre actividades locales, restaurantes cercanos, atracciones turísticas o eventos. Al aprovechar los datos previos del huésped o la información geolocalizada, los *chatbots* pueden sugerir actividades que se alineen con los intereses del huésped.
- **Atención post-estancia**: Los *chatbots* no solo se limitan a interactuar con los huéspedes durante su estancia, sino que también pueden ofrecer soporte post-estancia. Después de que un huésped haya dejado el hotel, un *chatbot* puede enviar encuestas de satisfacción, recoger comentarios sobre su experiencia, ofrecer descuentos en futuras estancias o incluso sugerir opciones de fidelización. Es importante tener en cuenta también que el *chatbot* puede encargarse de enviar al cliente un mensaje persuasivo invitándolo a dejar una reseña positiva en portales de opinión, facilitando el acceso a esas plataformas.

El impacto de los *chatbots* en la atención al cliente en la industria hotelera ha sido profundo, mejorando significativamente la experiencia del huésped mediante una atención personalizada y constante. Al reducir los tiempos de respuesta y aliviar la carga de trabajo del personal, los *chatbots* permiten que los empleados del hotel se concentren en tareas más complejas y en ofrecer una atención de mayor calidad. Además, al realizar tareas como reservas, recomendaciones personalizadas y atención post-estancia, los *chatbots* mejoran la eficiencia operativa, contribuyen a la satisfacción general de los huéspedes, y aseguran que cada interacción sea lo más fluida y agradable posible.

LA ADAPTABILIDAD DE LOS *CHATBOTS*: APRENDIZAJE Y PERSONALIZACIÓN EN TIEMPO REAL

Una de las características más destacadas de los *chatbots* modernos es su capacidad para aprender de las interacciones con los usuarios y adaptarse en tiempo real a sus necesidades. Esta personalización continua es posible gracias al uso de tecnologías avanzadas de aprendizaje automático y procesamiento del lenguaje natural (NLP), que permiten que los chatbots se vuelvan cada vez más inteligentes y eficientes a medida que interactúan con los huéspedes.

Los *chatbots* se adaptan a las preferencias de los huéspedes

A través del aprendizaje automático, los chatbots tienen la capacidad de almacenar y analizar datos sobre las interacciones previas con los huéspedes. Esto les permite identificar patrones y adaptar sus respuestas y recomendaciones de manera que se ajusten mejor a las preferencias y comportamientos individuales.

Los chatbots también pueden ajustarse a las preferencias del huésped en cuanto a servicios, actividades y comunicaciones. Si un huésped suele preguntar por actividades de aventura o por opciones gastronómicas vegetarianas, el chatbot podrá recomendar esas actividades de manera proactiva en futuras conversaciones. Toda esta capacidad viene dada por el aprendizaje automático basado en datos. Respecto a esto, conviene tener presente la necesidad de la intervención humana a la hora de suministrar esos datos.

Analizando la capacidad de los *chatbots* para mejorar con el tiempo

La mejora continua es una de las características fundamentales de los *chatbots* impulsados por IA. A medida que más huéspedes interactúan con el *chatbot*, el sistema va aprendiendo y ajustando sus

respuestas para ser más preciso y eficiente. Este proceso es conocido como aprendizaje supervisado o no supervisado, dependiendo de cómo se muestran os datos y se solicitan los resultados.

Los algoritmos de aprendizaje automático permiten que los *chatbots* se adapten a nuevas situaciones y evolucionen sin la intervención manual constante, aunque sí es necesaria la vigilancia y monitorización para que el *chatbot* no se desvíe de la dirección en la que ha sido programado.

Con cada interacción, los *chatbots* no solo mejoran la calidad de sus respuestas, sino que también se vuelven más rápidos al proporcionar soluciones y más capaces de manejar preguntas complejas. Este aprendizaje se logra a través de la acumulación de datos, donde el *chatbot* evalúa los resultados de cada interacción y ajusta sus patrones de respuesta.

Si un *chatbot* comete un error en una interacción, como no entender correctamente una solicitud del huésped, el sistema analiza el incidente, ajusta su lógica y, en el futuro, será más eficiente en la interpretación de solicitudes similares.

DATOS Y ESTADÍSTICAS SOBRE LA EFECTIVIDAD DE LOS *CHATBOTS* EN LA INDUSTRIA

Constantemente, la gran variedad de estudios y encuestas han demostrado la efectividad de los *chatbots* en la mejora de la experiencia del cliente y la optimización de operaciones en la hotelería:

- Según un informe de Statista, se espera que el mercado global de *chatbots* en la industria hotelera crezca a una tasa compuesta anual del 29,3% entre 2021 y 2026, lo que demuestra su creciente adopción.
- Un estudio de Accenture revela que el 75% de los consumidores preferirían interactuar con un *chatbot* que con un ser humano para realizar tareas simples y obtener respuestas rápidas.
- Según Oracle, el uso de *chatbots* en la atención al cliente puede reducir los costos operativos hasta en un 30%, gracias a la automatización de tareas repetitivas y la mejora de la eficiencia en la atención a los huéspedes.

Estos datos indican que los *chatbots* no solo mejoran la satisfacción del cliente, sino que también tienen un impacto significativo en la reducción de costos y la mejora de la eficiencia operativa.

LOS *CHATBOTS* COMO AGENTES ESTRATÉGICOS EN LA GESTIÓN HOTELERA

Más allá de ser herramientas de atención al cliente, los *chatbots* se han convertido en agentes clave en la gestión estratégica de los hoteles, contribuyendo a la optimización de diversas operaciones internas.

Los *chatbots* pueden integrarse con sistemas internos de gestión hotelera, ayudando a los hoteles a mejorar la eficiencia operativa. Pueden también optimizar tareas que antes requerían intervención humana. Algunas de las tareas que los *chatbots* pueden automatizar incluyen:

- **Gestión de reservas**. Los *chatbots* pueden manejar reservas de habitaciones, modificar las existentes y enviar confirmaciones automáticamente.
- **Gestión de inventarios**. Los *chatbots* pueden sincronizarse con sistemas de gestión de inventarios para proporcionar información sobre la disponibilidad de habitaciones, servicios y productos del hotel.
- **Marketing personalizado**. Los *chatbots* pueden integrar información sobre los huéspedes para enviar promociones y recomendaciones personalizadas, basadas en el historial y las preferencias de cada cliente.

De esta manera, los *chatbots* no solo mejoran la interacción con los huéspedes, sino que también optimizan los procesos internos, reduciendo errores y aumentando la productividad del personal humano.

Asistentes de IA en la hotelería: Más allá del chatbot. Diferencias clave entre *chatbots* y asistentes de IA

Si bien los *chatbots* son una herramienta poderosa, los asistentes de IA están llevando la tecnología un paso más allá, integrando capacidades avanzadas que van más allá de las interacciones simples y básicas.

Aunque tanto los *chatbots* como los asistentes de IA son herramientas de inteligencia artificial, existen diferencias clave entre ellos:

- ***Chatbots***: Generalmente diseñados para responder preguntas y ejecutar tareas específicas dentro de un dominio limitado. Son ideales para funciones de atención al cliente que requieren respuestas rápidas y tareas repetitivas.
- **Asistentes de IA**: Son sistemas más sofisticados que no solo gestionan tareas específicas, sino que pueden aprender continuamente, manejar múltiples tareas de manera simultánea y ofrecer un servicio proactivo y personalizado. Los asistentes de IA pueden interactuar en múltiples plataformas (voz, texto, aplicaciones) y gestionar tareas más complejas, como la gestión de agendas, asistencia de voz, y la integración con dispositivos inteligentes.

Capacidades avanzadas de los asistentes de IA: gestión de múltiples tareas, aprendizaje continuo y personalización

Los asistentes de IA superan a los chatbots tradicionales en varios aspectos:

- Gestión de múltiples tareas: Pueden realizar varias funciones simultáneamente, como gestionar reservas, coordinar solicitudes de servicios (como spa, transporte) y hacer recomendaciones personalizadas, todo ello en una sola interacción.
- Aprendizaje continuo: A medida que interactúan con los huéspedes, los asistentes de IA aprenden continuamente de sus preferencias, adaptando la experiencia a lo largo del tiempo para ofrecer una atención aún más personalizada.
- Personalización avanzada: Los asistentes de IA pueden integrar información de diversas fuentes (reservas, preferencias de los huéspedes, historial de interacciones) para crear una experiencia completamente personalizada.

Casos de uso de asistentes de IA en la industria hotelera: integración con dispositivos de voz, servicios personalizados, recomendaciones avanzadas

Asistentes de IA como Siri, Alexa y Google Assistant se están integrando cada vez más en la hotelería. Estos asistentes pueden controlar dispositivos dentro del hotel, como la temperatura de la habitación, las luces y la televisión, todo a través de comandos de voz. También pueden realizar recomendaciones avanzadas basadas en el comportamiento previo del huésped, como sugerir actividades o restaurantes según sus gustos.

En un hotel de lujo, un asistente de IA podría recordar que el huésped prefiere un tipo específico de vino y recomendar una cata de vinos o sugerir un restaurante con una excelente selección de vinos. Incluso podría hacer la reserva en ese restaurante.

Los asistentes de IA pueden mejorar la eficiencia operativa y la experiencia del cliente

Los asistentes de IA no solo mejoran la experiencia del cliente, sino que también optimizan las operaciones internas del hotel. Al integrar múltiples sistemas (reservas, gestión de energía, servicios de habitación, etc.), los asistentes de IA pueden ofrecer un control centralizado y mejorar la eficiencia de las operaciones. Además, al ser proactivos, pueden anticiparse a las necesidades de los huéspedes y reducir la carga de tra-

bajo del personal, permitiéndoles centrarse en tareas de mayor valor.

Los asistentes de IA representan la siguiente fase en la evolución de los chatbots, ofreciendo capacidades más amplias que mejoran tanto la experiencia del cliente como la eficiencia operativa de los hoteles.

LA IA, EL LLM, LOS CHATBOTS, LOS GPT, ... ¿TIENEN MEMORIA?

Es muy importante no confundir entrenamiento con memoria. El entrenamiento es una serie de datos que el Chatbot o la IA tiene y que le hemos suministrado nosotros o que ha aprendido por el camino. La memoria es otra cosa y no es entrenamiento, sino capacidad de recordar.

Cuidado con esto, porque aquí podemos darnos de bruces contra una realidad que quizá no habíamos tenido en cuenta. Para entenderlo, vamos a basarnos en el modelo de IA más conocido por todos: ChatGPT.

Imaginemos que cada vez que hablas con alguien, esa persona olvida todo lo que le dijiste antes. Al principio, las IA eran así: no podían recordar conversaciones anteriores. Pero ahora, algunas, como ChatGPT, pueden recordar partes de interacciones previas para ofrecer respuestas más personalizadas.

Cuando la memoria está activada[1] en ChatGPT, guarda fragmentos de conversaciones anteriores. Esto le permite adaptar sus respuestas según lo que ya se ha hablado. Sin embargo, esta memoria tiene límites: no puede recordar todo y, a veces, puede olvidar detalles importantes.

Y para entender cómo funciona esta memoria, dejamos aquí unas consideraciones clave:

- ChatGPT (sin memoria activada) no recuerda nada de una conversación a otra. Cada vez que hablas con él, es como si fuera la primera vez.
- ChatGPT (con memoria activada) recuerda información de conversaciones pasadas y adapta sus respuestas basándose en lo que ya sabe de ti. Puede olvidar o interpretar mal algunos recuerdos.
- Asistentes de IA (como ChatGPT con memoria y otros modelos) los asistentes de IA pueden recordar detalles de conversaciones pasadas si tienen la memoria activada. En algunos casos, pueden ser entrenados para recordar información de forma específica, pero con limitaciones. La memoria puede ser ajustada o borrada para evitar errores o datos innecesarios.
- Custom GPTs (versiones personalizadas de ChatGPT) son modelos de IA que pueden ser configurados para responder de una manera específica según las necesidades del usuario. No tienen una memoria continua como los asistentes con memoria, pero pueden personalizarse con reglas e instrucciones previas. Se pueden entrenar con datos específicos, lo que les permite adaptarse mejor a tareas concretas.

PASOS PARA LA CREACIÓN Y DESARROLLO DE ASISTENTES VIRTUALES

Los asistentes virtuales se han convertido en una herramienta clave para mejorar la experiencia del usuario, optimizar procesos empresariales y facilitar la automatización de tareas. Desde asistentes de voz como Alexa o Siri hasta chatbots conversacionales en sitios web, su implementación puede marcar la diferencia en la atención al cliente y la eficiencia operativa. En esta guía, exploraremos los pasos fundamentales para desarrollar y poner en marcha un asistente virtual efectivo.

1. **Definir el Propósito y Objetivos del Asistente Virtual.** Antes de empezar con el desarrollo, es crucial definir:

1 En la configuración de ChatGPT se puede activar o desactivar la memoria. Además, guarda un registro de lo que tiene grabado en su memoria, basándose en las conversaciones que ha tenido con el usurario.

- Objetivo principal: ¿Para qué se usará el asistente? (atención al cliente, soporte técnico, ventas, automatización de tareas internas, etc.)
- Público objetivo: ¿Quiénes interactuarán con el asistente? (clientes, empleados, proveedores)
- Canales de interacción: ¿En qué plataformas estará disponible? (web, WhatsApp, Facebook Messenger, aplicaciones de voz, etc.)

2. **Seleccionar la Tecnología Adecuada.** La elección de la tecnología dependerá de la complejidad y funciones del asistente. Algunas opciones incluyen:
   - Plataformas sin código (No-code/Low-code): Dialogflow (Google), Microsoft Bot Framework, Chatfuel (para chatbots en Facebook Messenger) o ManyChat.
   - Lenguajes de Programación y Frameworks Avanzados: Python, JavaScript/Node.js: o Plataformas cloud.
3. **Diseñar el Flujo de Conversación.** Una vez definida la tecnología, es necesario estructurar las interacciones del asistente:
   - Mapa de diálogo: Crear un diagrama con todas las posibles rutas de conversación.
   - Manejo de errores: Respuestas alternativas cuando el usuario no entiende o hay un error en la entrada.
   - Personalización: Adaptar el lenguaje y tono a la marca.
4. **Entrenar el Asistente con Inteligencia Artificial.** Si el asistente usará IA, es importante entrenarlo con un conjunto de datos relevante: usar procesamiento de lenguaje natural (NLP) para mejorar la comprensión del usuario; crear intenciones y entidades en plataformas como Dialogflow; y probar con diferentes frases y escenarios para mejorar la precisión.
5. **Integrar el Asistente con Otros Sistemas.** Para una experiencia fluida, el asistente debe conectarse con:
   - CRM y bases de datos (Salesforce, HubSpot, MySQL, Firebase).
   - PMS y sistemas internos.
   - Plataformas de pago (Stripe, PayPal) si es un asistente transaccional.
6. **Realizar Pruebas y Optimización.** Antes del lanzamiento, es crucial hacer pruebas:
   - Pruebas funcionales: Verificar que todas las respuestas sean correctas.
   - Pruebas de usuario: Obtener feedback de usuarios reales.
   - Optimización: Mejorar respuestas, agregar variaciones de lenguaje y corregir errores.
7. **Implementación y Monitoreo Continuo.** Una vez en funcionamiento, se debe realizar:
   - Monitoreo de interacciones para detectar fallos o nuevas necesidades.
   - Análisis de métricas (tasa de éxito, interacciones completadas, transferencias a agentes humanos).
   - Actualizaciones periódicas para mejorar la experiencia del usuario.

EL FUTURO DE LOS *CHATBOTS* EN LA HOTELERÍA

A medida que la tecnología de inteligencia artificial (IA) sigue avanzando, los chatbots en la hotelería continúan evolucionando, con nuevas tendencias emergentes que están configurando su futuro.

La integración con tecnologías más avanzadas y la creación de sistemas más complejos permiten que los chatbots no solo realicen tareas repetitivas, sino que también ofrezcan experiencias más personalizadas y eficientes, transformando la forma en que los hoteles gestionan la atención al cliente y sus operaciones internas.

El futuro de los *chatbots* en la hotelería apunta hacia una mayor sofisticación, pasando de ser simples herramientas de consulta a asistentes inteligentes capaces de gestionar una amplia variedad de tareas. Estas son algunas de las tendencias emergentes:

- ***Chatbots* proactivos**: La tendencia hacia la proactividad está tomando cada vez más fuerza. Los *chatbots* están evolucionando para anticiparse a las necesidades de los huéspedes, ofreciendo sugerencias antes de que el huésped las pida. Esto implica un análisis más profundo del comportamiento del huésped y el uso de datos predictivos para sugerir actividades, servicios o incluso mejoras de habitación basadas en preferencias previas.
- Un *chatbot* podría, por ejemplo, predecir que un huésped, tras varios días de actividad física en el hotel, necesitará un masaje relajante y hacer la recomendación de forma automática.
- ***Chatbots* emocionales**: En el futuro, los *chatbots* también están evolucionando para interpretar y reaccionar a las emociones del cliente, creando una experiencia más empática. Los avances en procesamiento de lenguaje natural y análisis de sentimientos permitirán que los *chatbots* no solo respondan de manera informativa, sino que también puedan adaptarse al tono emocional de las interacciones, mejorando la conexión con los huéspedes.
- **Automatización avanzada de procesos internos**: Los *chatbots* también se integrarán aún más en los sistemas internos de los hoteles, permitiendo la automatización de procesos no solo de atención al cliente, sino también en áreas como la gestión de la limpieza, el control de inventarios, la gestión energética o la gestión de *revenue management*. Esto permitirá que los hoteles optimicen todos sus recursos a través de la misma plataforma inteligente.

Una de las áreas con mayor crecimiento es la integración de los chatbots con tecnologías de voz. Con la popularidad de asistentes de voz como Alexa, Google Assistant y Siri, los chatbots están evolucionando para funcionar también a través de comandos de voz, lo que facilita una interacción más natural y cómoda para los huéspedes.

- **Tecnologías de voz**: Los huéspedes podrán interactuar con los sistemas del hotel a través de comandos de voz en lugar de tener que escribir en un chat. Esto es particularmente útil en entornos como las habitaciones de hotel, donde los huéspedes pueden controlar las luces, la temperatura y otros dispositivos solo con su voz. Un huésped podría decir: "Alexa, sube la temperatura de la habitación a 22 grados" o "Google, ¿qué actividades hay disponibles para hoy en el hotel?".
- **Mejoras en la personalización mediante IA**: Los avances en IA predictiva y el análisis de grandes volúmenes de datos permitirán que los chatbots ofrezcan una personalización aún más precisa. Los *chatbots* podrán aprender no solo de las interacciones anteriores, sino también anticiparse a los deseos del huésped basándose en datos externos, como el clima, eventos locales o la temporada.
- ***Chatbots* visuales e interactivos**: Con el avance de las interfaces gráficas de usuario y la realidad aumentada (AR), se espera que los *chatbots* también incluyan capacidades visuales. Los huéspedes podrían interactuar con los *chatbots* a través de pantallas que muestran mapas interactivos del hotel, menús visuales de servicios o incluso videos de instrucciones para acceder a actividades o servicios.

Estas tecnologías y capacidades avanzadas permitirán que los *chatbots* se conviertan en asistentes completos que ofrecen una experiencia hotelera más eficiente, personalizada y tecnológicamente avanzada.

En el futuro, los *chatbots* y los asistentes de IA seguirán desempeñando un papel crucial en la evolución de la atención al cliente y la gestión hotelera. A medida que la tecnología de inteligencia artificial continúe avanzando, los *chatbots* se convertirán en

asistentes más sofisticados, capaces de gestionar tareas complejas, anticiparse a las necesidades de los huéspedes y ofrecer experiencias completamente personalizadas.

La integración de la IA con tecnologías emergentes, como los asistentes de voz, la realidad aumentada y la IA predictiva, llevará la personalización y la eficiencia a un nuevo nivel. A medida que los *chatbots* se adapten mejor a las demandas cambiantes de los huéspedes, los hoteles podrán ofrecer un servicio que no solo es más eficiente, sino también más humano y satisfactorio.

REFERENCIAS

Accenture (2024). *AI and the Future of Customer Experience in Hospitality*. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.accenture.com/content/dam/accenture/final/accenture-com/document-3/The-Travel-Industrys-New-Trip-Final.pdf

Cheng, L. and Tian, J. (2025). Exploring the impact of digital economy on tourism employment. Journal of Hospitality and Tourism Technology, Vol. 16 No. 3, pp. 496-509. https://doi.org/10.1108/JHTT-01-2024-0055

Euromonitor International (2024). *Artificial Intelligence and Automation in Hotels: A Look at the Future*. https://www.euromonitor.com

Forrester Research (2024). *The Rise of AI-Powered Chatbots in Hospitality: Current Trends and Future Potential*. https://www.forrester.com

Gartner (2024). *Chatbots and AI Integration in the Hospitality Sector: Transforming Operations and Customer Engagement*. https://www.gartner.com

IBM Watson (2024). *AI-Powered Solutions for Hotels: How Chatbots Are Transforming the Guest Experience*. https://www.ibm.com/watson

Lukanova, G. and Ilieva, G. (2019), "Robots, Artificial Intelligence, and Service Automation in Hotels". Ivanov, S. and Webster, C. (Ed.) Robots, Artificial Intelligence, and Service Automation in Travel, Tourism and Hospitality, Emerald Publishing Limited, Leeds, pp. 157-183. https://doi.org/10.1108/978-1-78756-687-320191009

McKinsey & Company (2024). *AI in Hospitality: The Future of Personalized Guest Services*. https://www.mckinsey.com

Mei, C. W., Konar, R. and Kumar, J. (2024). "The Role of AI Chatbots in Transforming Guest Engagement and Marketing in Hospitality". In book: Integrating AI-Driven Technologies Into Service Marketing (pp.595-620)Publisher: IGI Global. https://doi.org/10.4018/979-8-3693-7122-0.ch029

Nguyen, V.T. Phong, L. T. and Chi, N. T. K. (2023). *The impact of AI chatbots on customer trust: an empirical investigation in the hotel industry*. Consumer Behavior in Tourism and Hospitality, Volume 18 Issue 3. https://doi.org/10.1108/CBTH-06-2022-0131

Oracle (2025). *AI in Hospitality: Driving Efficiency with AI Chatbots and Automation*. https://www.oracle.com

Pillai, R. and Sivathanu, B. (2020). Adoption of AI-based chatbots for hospitality and tourism. International Journal of Contemporary Hospitality Management, Volume 32 Issue 10. https://doi.org/10.1108/IJCHM-04-2020-0259

Statista (2024). *Chatbot Usage and Market Growth in the Hospitality Industry 2024-2025*. https://www.statista.com

SOBRE EL AUTOR

Rafael Martínez Serrano es licenciado en Ciencias Económicas por la Universidad Autónoma de Madrid. Es profesor del CART – Centro de Alto Rendimiento Turístico, especializado en marketing digital e IA. Profesor de EOI (Escuela de Organización Industrial) en digitalización del sector hotelero y aplicación de la IA en el sector turismo.

ECONOMÍA INDUSTRIAL
ISSN 0422-2784

SUSCRIPCIÓN ANUAL

ECONOMÍA INDUSTRIAL (4 NÚMEROS AL AÑO)			
	ESPAÑA 1 año	EUROPA 1 año	RESTO DEL MUNDO 1 año
SUSCRIPCIÓN	40,00 €	40,00 €	40,00 €
Gastos de envío en España	3,60 €	5,24 €	6,68 €
Mas 4% de IVA Excepto Canarias, Ceuta y Melilla	1,74 €		
TOTAL	45,34 €	45,24 €	46,68 €

EJEMPLARES SUELTOS

ECONOMÍA INDUSTRIAL			
	ESPAÑA 1 ejemplar	EUROPA 1 ejemplar	RESTO DEL MUNDO 1 ejemplar
NÚMERO SUELTO	15,00 €	15,00 €	15,00 €
Gastos de envío en España	0,90 €	1,31 €	1,67 €
Mas 4% de IVA Excepto Canarias, Ceuta y Melilla	0,64 €		
TOTAL	16,54 €	16,31 €	16,67 €

Suscripciones y venta de ejemplares sueltos
Ministerio de Industria y Turismo. Centro de Publicaciones.
C/ Panamá, 1. Planta 0, despacho 11.
Teléfonos: 91 349 43 66 (suscripciones y ventas)
Correo electrónico: CentroPublicaciones@mintur.es

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE INDUSTRIA Y TURISMO
SECRETARÍA GENERAL TÉCNICA
SUBDIRECCIÓN GENERAL DE DESARROLLO NORMATIVO, INFORMES Y PUBLICACIONES
CENTRO DE PUBLICACIONES

TURISMO PARA EVENTOS, DIGITALIZACIÓN Y *REVENUE MANAGEMENT*

MIGUEL TEJEDOR AJENJO

El turismo MICE ha experimentado un notable crecimiento en los últimos años, generando impactos positivos en aquellos destinos turísticos que han logrado posicionarse en este terreno. Esto ha llevado a que tanto organismos públicos como empresas privadas inviertan en el desarrollo de esta modalidad turística.

Entre los principales beneficios destacan su capacidad para desestacionalizar la demanda turística, el mayor gasto promedio de los turistas *business* frente a los turistas *leisure*, estimulados además a regresar al destino para viajes de ocio, su contribución a la promoción de los destinos turísticos, y su papel dinamizador de la economía local, impulsando la creación y especialización de empresas dentro de esta industria (como son empresas de restauración y transporte). Por este último motivo se cataloga al turismo de reuniones como uno de los principales motores de desarrollo de los destinos turísticos urbanos y como un potente generador de ingresos, empleo e inversión, siendo uno de los segmentos más lucrativos de la industria turística.

Este fenómeno no puede entenderse sin considerar el contexto de la globalización, que ha impulsado la interconexión entre países y mercados. La globalización ha permitido que los destinos turísticos más competentes en el ámbito MICE se conviertan en *hubs* o puntos de encuentro clave para profesionales de todo el mundo, favoreciendo la cooperación internacional y la expansión de negocios. Así, la internacionalización de las empresas y la creciente demanda de viajes de negocios refuerzan la importancia del turismo MICE como un motor clave para el desarrollo económico y la conectividad global.

En el contexto de la pandemia de COVID-19, este sector ha tenido que adaptarse rápidamente, acelerando la digitalización de eventos y ofreciendo soluciones híbridas y virtuales para garantizar la continuidad de los negocios y la conectividad entre profesionales. A medida que el sector se adapta a nuevas tendencias, la innovación y la optimización de la gestión de eventos son cruciales para mantener su competitividad y relevancia en un mercado global muy competitivo y que se encuentra en constante cambio.

CONTEXTO DEL SECTOR MICE

Definición y Características

MICE es el acrónimo en inglés de *Meetings, Incentives, Conferences* y *Exhibitions* y engloba todas aquellas acciones que tienen como objetivo el turismo de negocios o viaje de trabajo. Estas acciones se materializan en reuniones, congresos, convenciones, ferias, incentivos, jornadas, foros, seminarios o cursos.

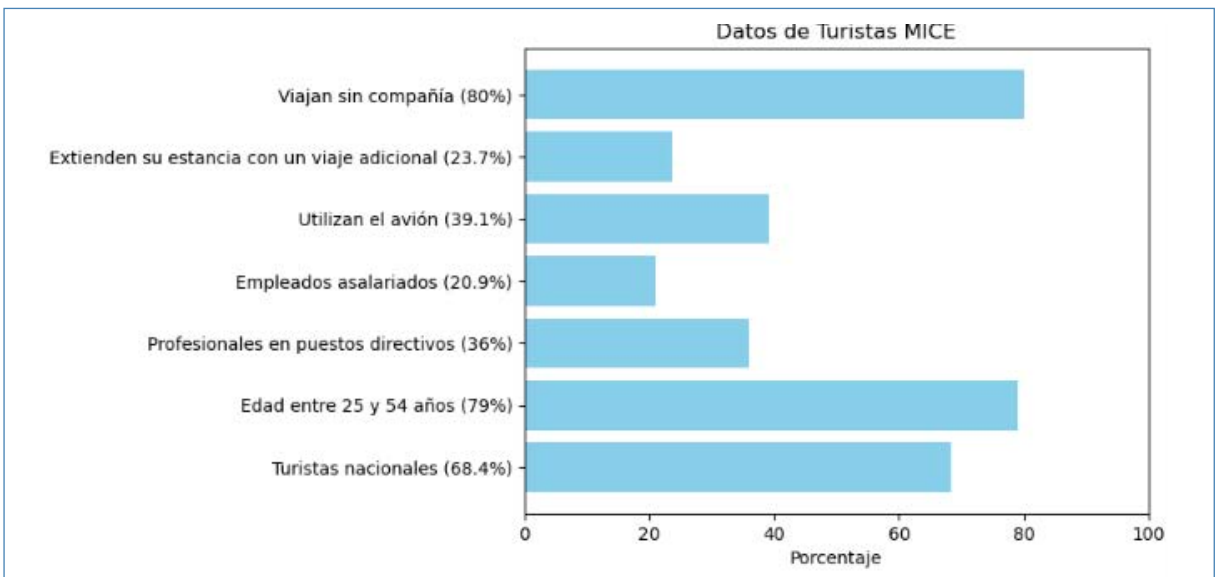
En este contexto, González Quijano (1995) distingue claramente entre dos tipos de turismo MICE. El primero, vinculado por asociaciones e instituciones, abarca congresos, simposios, conferencias, jornadas, seminarios y cursos, con el propósito de poner en común investigaciones, conocimientos o avances sobre un tema específico. Por otro lado, el segundo tipo, referido al mercado empresarial, incluye convenciones, incentivos, exposiciones y presentaciones de producto, adoptando un enfoque más corporativo centrado en el área comercial y el marketing motivacional. Al comparar estas dos definiciones, se observa que las organizaciones desarrollan estas actividades con diversos objetivos profesionales, como fines comerciales, publicitarios, académicos, culturales o estimuladores para trabajadores o clientes de la compañía.

Es de importancia mencionar la venta cruzada que esto supone, pues existe la posibilidad de que un viajero de negocios extienda su estancia para explorar el destino o planifique un futuro regreso con fines estrictamente turísticos.

En relación con el turista MICE, el *Libro Blanco para una nueva estrategia turística en la Comunidad Valenciana* destaca el impacto positivo de este perfil de turista en la ciudad, tanto en términos de generación de empleo directo como indirecto. Según el *Libro Blanco*, se presentan los siguientes datos relevantes para el análisis del perfil del turista MICE (véase Figura 1):

Para que un destino se convierta en un lugar atractivo para las empresas dedicadas a la planificación de viajes de negocios, debe contar con una infraestructura moderna y eficiente, incluyendo aeropuertos bien conectados, transporte accesible y tecnología avanzada para la comunicación. Es fundamental disponer de instalaciones de alta calidad para reuniones y eventos, como centros de convenciones bien equipados, y alojamiento con estándares internacionales de confort y servicios especializados para viajeros de negocios. Además, el destino debe promoverse activamente como un centro de negocios, destacando sus ventajas a través de campañas de marketing y participación en ferias internacionales, labor que desempeñan tanto empresas privadas como son cadenas hoteleras o agencias, como organismos públicos, haciendo gran mención a las Convention Bureau de los destinos, financiadas por las Cámaras de Comercio de estos. La seguridad, estabilidad política y económica, así como un enfoque en la sostenibilidad, también son

FIGURA 1
DATOS DE TURISTAS MICE



Fuente: elaboración propia a partir de datos del *Libro Blanco para una nueva estrategia turística en la Comunidad Valenciana*

factores clave para atraer a este tipo de turismo. Al ofrecer un entorno cómodo, seguro y profesional, el destino podrá posicionarse como un referente en el turismo de negocios.

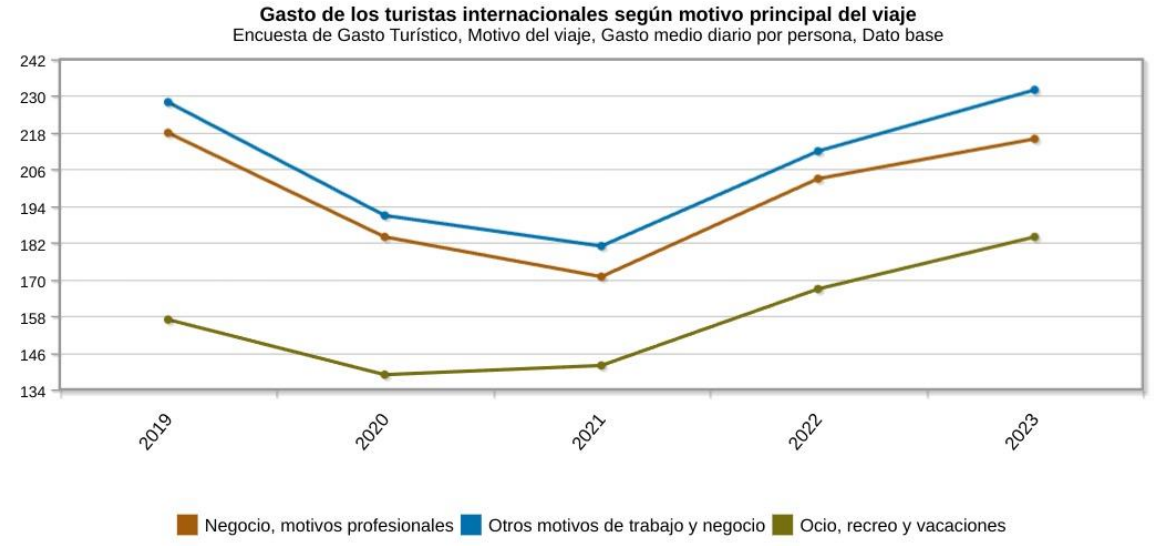
Importancia económica en el sector

El sector MICE es clave para el desarrollo económico y la sostenibilidad de los destinos que lo acogen. Su importancia radica en varios factores que benefician tanto a los destinos como a las empresas involucradas, entre ellos sostenibilidad y empleo (se genera empleo directo e indirecto), internacionalización y crecimiento empresarial (se facilita la internacionalización de empresas y destinos, permitiendo a las empresas locales acceder a mercados globales), inversión en infraestructuras (la demanda de espacios adecuados para eventos impulsa la inversión en la construcción y rehabilitación de *venues* y centros de convenciones, lo que beneficia tanto a los organizadores de eventos, como a los turistas que visitan la ciudad) y desestacionalización (ayuda a desestacionalizar el turismo, lo que distribuye la demanda y mejora la estabilidad económica).

El impacto económico de este sector en la industria turística es significativo, pues el gasto medio de un turista que viaja por negocios puede ser hasta un 30% más elevado que un turista *leisure*, lo que supone un gran interés tanto para el destino como para los agentes que actúan en él. La figura 2 muestra datos sobre el gasto turístico en España de los turistas internacionales clasificados según el motivo principal del viaje, expresados en millones de euros, con un indicador de gasto medio diario por persona, cuyos datos se recogen en la tabla insertada como figura 3.

Una de las observaciones más destacadas de la gráfica es que, aunque el gasto del turismo de ocio supera ampliamente al del turismo de negocios, el gasto medio por persona en el turismo de negocios es considerablemente mayor. Los viajes de negocios que están vinculados a eventos a menudo implican un mayor desembolso por persona en alojamiento, transporte y servicios especializados. Por ejemplo, en 2023 los viajeros de negocios gastaron un 23% más por día y por persona en promedio que los turistas de ocio.

FIGURA 2
GASTO DE LOS TURISTAS INTERNACIONALES EN ESPAÑA SEGÚN MOTIVO PRINCIPAL DEL VIAJE



Fuente: INE

FIGURA 3
GASTOS DE TURISTAS INTERNACIONALES EN ESPAÑA SEGÚN MOTIVO PRINCIPAL DEL VIAJE

Gasto de los turistas internacionales según motivo principal del viaje					
Unidades: Millones €, €, Días					
	2023	2022	2021	2020	2019
Total					
Gasto Total	108.789,41	87.138,19	34.903,37	19.786,78	91.911,97
Gasto medio por persona	1.277	1.216	1.119	1.045	1.101
Gasto medio diario por persona	177	162	137	134	155
Duración media de los viajes	7,22	7,50	8,15	7,82	7,11
Negocio, motivos profesionales					
Gasto total	6.452,46	5.468,73	2.234,57	1.396,65	6.042,04
Gastio medio por persona	1.337	1.240	1.076	1.038	1.117
Gasto medio diario por persona	216	203	171	184	218
Duración media de los viajes	6,18	6,10	6,30	5,65	5,12
Otros motivos de trabajo y negocio					
Gasto total	5.475,53	4.918,40	2.059,60	1.271,69	5.382,19
Gasto medio por persona	1.325	1.271	1.112	1.098	1.107
Gasto medio diario por persona	232	212	181	191	228
Duración media de los viajes	5,71	6,00	6,14	5,75	4,85
Ocio, recreo y vacaciones					
Gasto total	93.412,44	75.041,31	29.415,47	16.393,62	80.305,58
Gasto medio por persona	1.266	1.208	1.116	1.055	1.100
Gasto medio diario por persona	184	167	142	139	157
Duración media de los viajes	6,89	7,23	7,84	7,57	7,00

Fuente: Elaboración propia a partir de datos INE

Esto podría estar asociado con estancias más cortas, pero intensas, en las que el propósito del viaje prima sobre el ahorro, por lo que se tiende, además, a incluir más servicios premium.

En cambio, el turismo de ocio tiende a estar más influido por la duración de las vacaciones, las actividades recreativas y las decisiones de gasto familiar, lo que lo convierte en un segmento más masivo, pero con un gasto medio más moderado.

Impacto de la pandemia COVID-19 en el sector

La pandemia de COVID-19 tuvo un impacto desigual en el turismo de ocio y de negocios. Antes de la crisis, el sector mostraba un equilibrio sólido entre ambos segmentos, con el turismo de ocio dominando en volumen y el de negocios destacando por un gasto medio más alto. En 2020, el turismo de negocios sufrió una caída drástica

debido a las restricciones y el auge de las reuniones virtuales, mientras que el turismo de ocio, aunque también afectado, mantuvo una base más amplia de viajeros.

A partir de 2021, el turismo de ocio lideró la recuperación, superando los niveles prepandemia en 2023, mientras que el turismo de negocios avanzó más lentamente. Sin embargo, el gasto medio por persona en este segmento aumentó, reflejando viajes más estratégicos y con un perfil de mayor valor añadido. En conjunto, la pandemia redefinió el turismo de negocios, que se reactivó con menos frecuencia, pero con un mayor enfoque en viajes esenciales y de valor.

DIGITALIZACIÓN EN EL TURISMO DE EVENTOS

Cambios en las tendencias del mercado

El mercado MICE está transitando hacia un modelo más adaptativo, dinámico y competitivo, influido por transformaciones sociales y tecnológicas que cambian la forma en que se diseñan, organizan y ejecutan los eventos. El auge del teletrabajo y el concepto *bleisure* reflejan el deseo de los asistentes de combinar lo profesional con lo personal, impulsando a los hoteles a reconfigurar sus instalaciones. Además, la creciente conciencia sobre la responsabilidad ambiental obliga a las empresas a ser más transparentes en sus prácticas sostenibles que cada vez más clientes consideran un *must* al desarrollar sus actividades.

Las agencias de viajes han pasado de ser simples intermediarios a consultores estratégicos, desempeñando un rol clave gracias a su conocimiento del sector y la personalización de los servicios. El enfoque en el factor humano es cada vez más importante en los eventos, priorizando la interacción emocional y actividades de *teambuilding*.

Las actividades híbridas, se están consolidando, y las visitas de inspección virtuales mejoran la eficiencia logística de la organización de eventos.

Estas tendencias están interrelacionadas, formando un ecosistema que pone en el centro a las personas, mientras cumple con objetivos empresariales y sociales.

Innovaciones Tecnológicas Aplicadas en el Sector

Las innovaciones tecnológicas están transformando el sector MICE, mejorando la experiencia de los asistentes y optimizando la eficiencia operativa de los eventos.

Entre las más relevantes, destaca la realidad virtual y aumentada, que permite crear experiencias inmersivas, facilitando la interacción virtual con productos y presentaciones en entornos tridimensionales. Aunque la tendencia está volviendo a protagonizar los eventos presenciales, se ha de disponer siempre de plataformas de eventos híbridos para alternativas virtuales.

La inteligencia artificial (IA) y el análisis de datos se están utilizando para optimizar la planificación y la gestión de eventos, desde la automatización de tareas hasta la medición de la participación en tiempo real. Los *chatbots* permiten mejorar la experiencia de los asistentes al responder preguntas frecuentes, mientras que la IA ayuda a recopilar *feedbacks* valiosos durante el evento, permitiendo ajustes instantáneos. Las aplicaciones móviles facilitan la personalización de las agendas, actualizaciones en tiempo real y participación en encuestas.

Finalmente, el Internet de las Cosas (IoT) está ayudando a monitorizar en tiempo real aspectos como la temperatura y la ocupación de salas, y permite la interacción personalizada con dispositivos inteligentes.

REVENUE MANAGEMENT EN EL SECTOR HOTELERO

En la estrategia de *Revenue Management* participan los departamentos de Ventas, Marketing, *Revenue Management* y Operaciones. Marketing genera demanda, Ventas la capta, *Revenue Management* optimiza y coordina los esfuerzos para maximizar

la rentabilidad, como una torre de control, y Operaciones asegura que la ejecución de los productos y servicios cumplan las expectativas de los clientes.

La figura de *Revenue Manager* (RM) en un hotel MICE tiene como responsabilidad principal maximizar los ingresos del hotel. Esto se logra a través de la gestión eficiente de las tarifas y la ocupación de habitaciones, así como de la comercialización de los espacios y servicios destinados a eventos.

El RM no solo se enfoca en los ingresos provenientes de las habitaciones, sino que también es responsable de la gestión de manera integral de todas las fuentes de ingresos del hotel (salas, F&B, etc.), asegurándose de que cada área esté optimizada para generar la mayor rentabilidad posible.

Las tres áreas clave del Revenue Management serían el *pricing* estratégico, la utilización de herramientas sistemáticas y predictivas, y el *forecasting*.

Segmentación de mercado y otras estrategias para optimizar ingresos

La segmentación de mercados es una estrategia clave en los hoteles especializados en eventos, ya que, si un hotel recibe frecuentemente huéspedes *business*, podrá considerar ofrecer espacios de reuniones para capitalizar aún más ese segmento de mercado. A través de la segmentación, pueden identificar patrones en los diferentes grupos de clientes y cada RM debe identificar el "*mix* de segmentos" ideal, es decir, la combinación de grupos que generan mayor beneficio para el hotel.

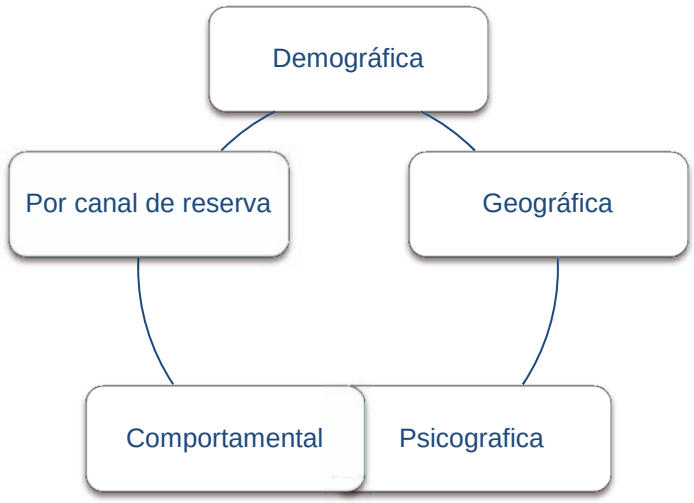
El RM segmenta a los huéspedes para aplicar estrategias de precios diferenciadas: los clientes que reservan con antelación obtienen tarifas más bajas, mientras aquellos que reservan cerca de la fecha pagan tarifas más altas. Además, los clientes corporativos suelen tener mayor poder de negociación que los clientes *leisure* que reservan por plataformas como Booking.com. Véase Figura 4.

Un aspecto crucial es el *competitive set* (o *compset*) referido como el número de hoteles que compiten directamente en el mismo mercado que un hotel específico, siendo usualmente en torno 5 o 6 hoteles rivales.

Otras estrategias importantes para la optimización de ingresos de un hotel son:

– Optimización de los espacios para eventos: es esencial para maximizar la rentabilidad de los espacios disponibles y mejorar la eficiencia operativa. Es im-

FIGURA 4
TIPOS DE SEGMENTACIÓN DE MERCADO EN UN HOTEL MICE



Fuente: OEPM

portante tener presentes puntos como la optimización de la capacidad, el buen equipamiento técnico, la planificación dinámica de la ocupación de salas y el ajuste de tarifas según demanda.

- Distribución multicanal: implica utilizar diversas plataformas y canales de venta para llegar a los diferentes segmentos de los clientes objetivo de un hotel. Estos canales incluyen canales directos (fomentando las reservas a través de la página web del hotel), colaboración con las agencias de viajes y OTAs, plataformas online especializadas en eventos, o redes sociales mediante el marketing digital. Ha de implementarse un sistema de gestión de reservas (CRS) que centralice todas las reservas provenientes de los diferentes canales.

- Fidelización y acuerdos a largo plazo: busca asegurar la lealtad de los clientes a través de relaciones continuas y servicios exclusivos. Entre los elementos más clave se incluyen programas de fidelización, descuentos y condiciones contractuales flexibles por volumen y ofertas exclusivas de captación.

- Marketing digital: incluir contenido específico para MICE en la web, con descripciones, imágenes y casos de éxito, y optimizando la usabilidad de la misma. Implementar estrategias SEO mejoran el posicionamiento y una buena gestión de marketing en redes se enfoca en la publicidad dirigida, reputación de marca y generación de leads B2B.

Precios inteligentes: tarifas dinámicas, datos en tiempo real y análisis predictivo

Dado que los hoteles cuentan con una cantidad fija de habitaciones, es fundamental aprovechar al máximo cada una de ellas. La implementación de tarifas dinámicas es una de las estrategias más efectivas para maximizar los ingresos y optimizar la ocupación, estableciendo precios variables en vez de fijos y permitiendo, así, a los hoteles reaccionar ante cambios previstos o imprevistos del mercado. Las tarifas dinámicas se ajustan en tiempo real en función de factores como la demanda, la oferta, la ocupación del hotel o el comportamiento del cliente entre otros.

Para fijar el mejor precio de las habitaciones de un hotel, nos basaremos en cuatro variables:

1. El coste: es necesario conocer la estructura de costes del hotel, tanto los fijos como los variables.

2. RevPAR y GOPpar para medir el rendimiento del hotel.

3. La demanda: las habitaciones se han de vender al precio más alto que el mercado esté dispuesto a pagar y los RM deben diseñar estrategias que ofrezcan tarifas más económicas a los clientes más sensibles al precio, mientras que aquellos con mayor capacidad adquisitiva puedan pagar su presupuesto máximo.

4. La competencia: es fundamental entender bien al compset del hotel para poder determinar cómo se posiciona frente a él.

Yielding, *yield management* o gestión del rendimiento es una estrategia que consiste en emplear precios dinámicos para maximizar los ingresos en un hotel, por lo que busca asegurar que se está ofreciendo a los clientes potenciales el precio correcto en el momento adecuado.

Yielding se aplica para cerrar *rate levels* –o niveles de tarifas, grupos de tarifas con valor similar– y agregar restricciones a las ventas. Cada segmento de tarifas tiene un *rate level* asociado y su valor es fijo depende del descuento sobre la tarifa BAR. El Revenue Manager puede cerrar un *rate level* según la demanda prevista en el *forecast*, lo que significa que los huéspedes no podrán reservar habitaciones en ese nivel de tarifa.

El análisis de datos en tiempo real (sobre todo en ocupación, tarifas de competidores, demanda del mercado y otros factores externos como eventos especiales o ferias) permite a los RM ajustar las tarifas de forma inmediata y precisa, asegurando que las decisiones estén basadas en información actualizada. Además, su automatiza-

ción optimiza este proceso, utilizando sistemas y algoritmos de inteligencia artificial y machine learning que elaboran análisis predictivos para anticipar las tendencias futuras y ajustan las tarifas y la disponibilidad sin intervención manual. Esto no solo ahorra tiempo y recursos, sino que también mejora la precisión y la capacidad de reacción ante cambios rápidos en el mercado, asegurando que el hotel esté siempre alineado con la demanda.

Análisis competitivo post pandemia

El sector hotelero ha sufrido transformaciones significativas debido a los cambios en la demanda y las nuevas expectativas de los clientes a raíz de la pandemia del Covid-19, creando nuevas dinámicas de mercado y donde las empresas han de ser reactivas a estos cambios para evitar rezagos.

El aspecto más importante es la evolución del comportamiento del consumidor, donde huéspedes y empresas buscan más flexibilidad a la hora de contratar sus estancias y eventos, por lo que políticas como son la cancelación, *rebooking* o la fuerza mayor se han convertido en un factor determinante para la toma de decisiones de reserva.

Durante los primeros años post-pandémicos, se retomó y potenció el turismo local y nacional, debido a las restricciones de viaje internacionales y la incertidumbre a nivel global, pero poco a poco se ha ido retomando el interés por este negocio internacional, siendo hoy más fuerte que nunca.

Con este aumento de oferta y demanda en el sector, los clientes buscan experiencias únicas y memorables, por lo que los hoteles tienen que buscar la forma de ofrecer productos diferenciados basados en lo emocional, lo interactivo y en consonancia con el destino. Al retomar el turismo internacional y gracias a la globalización, la competitividad entre destinos en el sector MICE es cada vez más fuerte, por lo que los destinos preferidos serán aquellos que estén mejor preparados logística, cultural e infraestructuralmente. Es de gran relevancia destacar las acciones de marketing, promoción y asesoría que realizan las *Convention Bureau* de cada destino, colaborando activamente con actores del sector, como son los hoteles.

El concepto de captación de clientes ha cambiado también: se ha pasado de un modelo de oferta, centrado en todo aquello de lo que dispone un hotel y que puede atraer clientes, a un modelo de demanda, donde el enfoque se basa en adaptar la oferta a las necesidades, preferencias y opiniones del cliente. En este punto tan influenciado por el consumidor, los hoteles buscan más que nunca conocer al detalle quiénes son o quiénes quieren que sean sus clientes, y han de esforzarse en aumentar su capacidad de adaptación en corto y medio plazo ante los posibles cambios del mercado.

La industria enfrenta varios desafíos, como la inflación y los altos costes operativos, especialmente en energía, personal y suministros, por lo que la gestión eficiente de estos se ha convertido en una prioridad. Además, las empresas hoteleras enfrentan problemas para contratar y retener personal, lo que puede afectar a la calidad del servicio y a operar a plena capacidad.

ESTUDIO DE CASO: NH COLLECTION EUROBUILDING

Presentación del hotel y su rol en el sector MICE

Situado en el corazón del distrito financiero de Madrid, el hotel NH Collection Eurobuilding es el buque insignia de Minor Hotels (antiguo NH Hotel Group) en España, y uno de los más estratégicos a nivel global.

Cuenta con una ubicación estratégica, muy cerca del Paseo de la Castellana junto a numerosos puntos clave como son bases de grandes compañías, oficinas, áreas de negocios y comerciales, sedes de organismos públicos y el emblemático y reformado estadio Bernabéu. También dispone de una buena facilidad de acceso, pues se encuentra a solo 15 minutos en coche del Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas y con una línea de metro directa al centro y también a IFEMA, el centro de congresos líder en la ciudad, lo que facilita el acceso de público internacional.

Esta ventaja geográfica se complementa con las instalaciones del hotel, que incluye 413 habitaciones y un centro de convenciones de 32 salones, casi todos situados en la misma planta, con capacidad para adaptarse a diferentes tipos de reuniones. Sus habitaciones son espaciosas y elegantes, pues el hotel, como todos los hoteles de la marca Collection de Minor Hoteles, empieza desde la categoría de habitación superior, hasta la Suite Presidencial situada en el VIP Level del edificio, junto al resto de habitaciones suite y premium. El centro de convenciones destaca por una tecnología puntera, además de por la variedad y versatilidad de sus espacios de eventos, con modernas salas fijas y "despanelables" que pueden acoger tanto reuniones pequeñas como convenciones de hasta mil asistentes. Para ello, se requiere una oferta gastronómica a la altura, por lo que el hotel cuenta con 3 restaurantes propios (entre ellos el nuevo restaurante de Rafa Zafra "Casa de Comidas"), gran variedad de menús ejecutivos y catering para eventos que ofrecer en espacios privados, y dos restaurantes externos: 99 Sushi Bar y DiverXO, el tres estrellas Michelin de Dabiz Muñoz, lo que garantiza una experiencia culinaria excepcional a huéspedes y clientes. Por último, el hotel goza de un fabuloso y extenso centro de fitness y spa, el Club Metropolitan.

Todo esto hace que sea un hotel perfecto para clientes corporativos, siendo todo un referente del sector MICE a nivel europeo.

Implementación de tecnologías digitales

El Eurobuilding se ha destacado en el ámbito de la innovación tecnológica y la mejora de la experiencia del cliente, adoptando múltiples soluciones digitales que facilitan tanto la gestión de la estancia como la organización de eventos. Estas tecnologías no solo optimizan el servicio al huésped, sino que también permiten que los organizadores de eventos y empresas disfruten de herramientas eficientes y avanzadas para llevar a cabo sus actividades con la mayor comodidad y éxito posible. A continuación, se detallan las principales innovaciones tecnológicas que el hotel ofrece a sus clientes y a los organizadores de eventos.

Sistemas innovadores a nivel operativo

- El Eurobuilding ha implementado una serie de soluciones digitales de vanguardia para mejorar la experiencia tanto de los huéspedes como de los empleados del hotel. Entre los más destacados se encuentran:
- Gestión automatizada de reservas y estancias: El hotel ha integrado un sistema de check-in y check-out automatizado mediante fastpass, lo que permite una llegada y salida sin contacto, optimizando tiempos y proporcionando una experiencia sin complicaciones.
- Domótica en las habitaciones: Un número selecto de habitaciones está equipada con sistemas de automatización inteligente, lo que permite a los huéspedes ajustar a su gusto la temperatura, iluminación y cortinas, todo a través de dispositivos electrónicos. Además, la mayoría de las habitaciones incluyen tecnología Alexa.
- Salas de reuniones de alta tecnología: Las salas de reuniones están completamente equipadas con pantallas interactivas, proyectores de alta luminosidad y tecnología que facilita reuniones híbridas, permitiendo la conexión remota de participantes.
- Otros sistemas innovadores: se ofrecen diversas innovaciones como tablets en recepción para mejorar la comunicación y servicio y potenciar la sostenibilidad, un camarero robot en el restaurante y espacios en el lobby dedicados a clientes bleisure.

Sistemas de organización de eventos para empresas y agencias

El Eurobuilding ha integrado tecnologías avanzadas que facilitan el proceso de organización de eventos, tanto para empresas como para agencias, con herramientas que agilizan la gestión y aumentan la eficiencia:

- *NHPro*. Esta plataforma proporciona a los organizadores de eventos acceso

a un directorio de hoteles de reuniones, asesoramiento especializado para eventos, información sobre ofertas y programas para empresas y agencias, así como historias de éxito de eventos anteriores. Es una herramienta integral que apoya desde la planificación inicial hasta la ejecución final.

– *Virtual Planner*. Los organizadores pueden diseñar planos y visualizar sus eventos en 3D utilizando programas de realidad virtual. Esto les permite tener una idea clara de cómo se verá el evento en el hotel antes de que se realice, facilitando la toma de decisiones y la personalización de los espacios.

– *Customized Group Website*. El hotel ofrece a los planificadores de eventos un sitio web personalizado, que pueden usar de manera gratuita para gestionar todos los aspectos relacionados con su evento. A través de esta plataforma, pueden acceder a información clave como la agenda del evento, reservas de alojamiento, mapas del hotel y menús disponibles, lo que simplifica la organización y mejora la experiencia de los asistentes.

Estrategias de *revenue management* empleadas

Una de las principales estrategias de *revenue management* en el NH Collection Eurobuilding es la segmentación de mercados, dada la especialización del hotel en el segmento MICE.

Para estructurar la segmentación en dos niveles, se hace una distinción entre un nivel primario de segmentación, que se basa en variables externas y generales, y un nivel secundario que profundiza más en los comportamientos e intereses internos. En el nivel primario, la segmentación es más objetiva y será clave para el hotel diferenciar entre los viajeros corporativos y de ocio y clientes nacionales e internacionales. En el nivel secundario, la segmentación se centra en aspectos más detallados de la relación del cliente con el hotel, es decir, su comportamiento, sus intereses y sus características personales teniendo presente aspectos como su frecuencia de estancia, su canal de reserva preferente o los servicios que más valoran.

Teniendo en cuenta esta segmentación, el hotel puede analizar cuál es el cliente objetivo o el *customer* persona para enfocar sus recursos proactivos de promoción y marketing en él.

El hotel también se enfoca en sub-segmentar a sus clientes MICE de varias formas para adaptar su oferta. Primero, por el tipo de evento, diferenciando entre reuniones, congresos, incentivos y ferias, cada uno con necesidades específicas (sólo necesidades de alojamiento, alojamiento + salas de reuniones, solo salas de reuniones, etc.). Luego, por el tamaño del evento, desde grupos pequeños (S) hasta grandes eventos (XXL). También se segmenta por tipo de empresa, como farmacéuticas, consultoras o entidades gubernamentales, que tienen demandas particulares, sobre todo de presupuesto y *compliance*. Finalmente, se considera la segmentación geográfica, atendiendo tanto al mercado nacional como al internacional, ajustando la oferta según la procedencia de los clientes.

En la Figura 4 se analiza el porcentaje de habitaciones reservadas (RN) por cada segmento, comparando los datos del NH Collection Eurobuilding con el Competitive set. Se diferencian los segmentos de mercado *transient*, grupos y acuerdos corporativos. Estos datos reflejan el alto volumen de habitaciones reservadas para grupos que tiene el hotel, debido a la gran trascendencia de eventos que tiene el hotel.

Las estrategias de tarifas dinámicas son esenciales para el Eurobuilding, y su efectividad depende de una comprensión del comportamiento grupal del hotel. Es crucial analizar los patrones históricos de demanda, identificar los días de la semana y los meses de mayor ocupación, y evaluar las tendencias del mercado para formular una estrategia adecuada. A partir de este análisis, se establece una estrategia para la captación de grupos XXL, priorizando la confirmación anticipada de eventos de gran envergadura, que requieren un número mínimo de habitaciones, espacios de reunión y servicios de restauración. Un ejemplo sencillo es la restricción de entrada de grupos *leisure* al segmento MICE, priorizando así la captación de eventos cor-

FIGURA 5
ANÁLISIS DE OCUPACIÓN POR SEGMENTOS DEL NH COLLECTION EUROBUILDING VS COMPSET

Month	NH Transient %RN	CS Transient %RN	NH Groups %RN	CS Groups %RN	NH Contract %RN	CS Contract %RN
01-Jan	36.8 %	50.8 %	49.7 %	34.7 %	13.5 %	14.5 %
02-Feb	39.0 %	58.7 %	46.6 %	32.6 %	14.5 %	8.7 %
03-Mar	42.6 %	49.9 %	42.0 %	36.8 %	15.4 %	13.3 %
04-Apr	28.4 %	45.5 %	57.9 %	42.6 %	13.7 %	11.9 %
05-May	27.3 %	47.0 %	60.8 %	41.0 %	11.9 %	12.0 %
06-Jun	27.7 %	43.4 %	59.3 %	43.3 %	13.0 %	13.3 %
07-Jul	37.9 %	61.0 %	40.7 %	21.1 %	21.4 %	17.8 %
08-Aug	53.6 %	59.0 %	17.4 %	16.6 %	29.0 %	24.4 %
09-Sep	25.0 %	40.8 %	56.6 %	44.0 %	18.4 %	15.2 %
10-Oct	27.7 %	44.3 %	55.4 %	41.9 %	16.9 %	13.7 %
11-Nov	25.7 %	47.1 %	56.2 %	39.0 %	18.1 %	13.9 %
12-Dec	53.0 %	63.9 %	26.2 %	19.3 %	20.8 %	16.8 %
Total	**34.2 %**	**50.2 %**	**49.1 %**	**35.4 %**	**16.7 %**	**14.4 %**

Fuente: OEPM

porativos y de negocios. Durante los fines de semana, en ausencia de una demanda significativa de este segmento, se flexibilizan las estrategias de comercialización, permitiendo la apertura de las reservas para grupos de ocio y poder así maximizar la ocupación en esos días.

Las estrategias de RM están creadas para favorecer la entrada de este negocio, utilizando como factores de palanca claves como el cierre a largo plazo de la entrada de peticiones de grupos S, M o *room only*, la implementación de un MLOS (mínimo de estancia), el establecimiento de un mínimo de *other revenue* (alquiler de salones, servicios de F&B, recursos audiovisuales, etc.) y la protección de los salones *core* –o estratégicos– del hotel.

En el caso de que un grupo XXL ocupe una semana completa, el hotel gozará de mayor flexibilidad para optimizar la asignación de espacios, permitiendo la incorporación de eventos S y M y ajustando la programación para maximizar la utilización de los salones y los ingresos derivados. Esta dinámica contribuye a la eficiencia del uso de los espacios y a la rentabilidad general del hotel.

El control de la demanda es una tarea fundamental para identificar posibles fluctuaciones en el volumen de reservas. Un monitoreo constante permite al hotel detectar periodos de alta demanda o de escasez, adaptando las estrategias de precios y disponibilidad de manera ágil. Esta gestión se realiza semanalmente, y las decisiones se toman en función de las previsiones de demanda, ajustando las restricciones o flexibilizando la oferta según sea necesario. Con base en los resultados del *forecast*, se adaptarán las estrategias del hotel a corto y medio plazo. En periodos de escasez, se establecerán hotel *needs* para ciertos periodos, flexibilizando las estrategias e implementando tarifas más atractivas. En periodos con buenas bases en OTB, se endurecerán las estrategias y aumentarán las tarifas.

El hotel también emplea estrategias de optimización de ingresos en sus salones y F&B. Una táctica básica consiste en ofrecer descuentos sobre el alquiler de salas o servicios de restauración en momentos clave, como parte de un enfoque de fidelización de clientes, repetición de eventos, periodos de baja demanda y de temporada baja o con el fin de mejorar la visibilidad y el *networking*. Estas tácticas permiten captar negocio adicional, especialmente en situaciones donde el hotel necesita llenar espacios.

En cuanto a la optimización de los espacios, se sigue una estrategia enfocada en maximizar el uso eficiente de las salas y los restaurantes del hotel. Un ejemplo de ello es la

reforma de las salas para que sean atractivas para la celebración de eventos y la realización de descansos de comida dentro de las mismas. Esta integración de espacios de reunión y restauración reduce la necesidad de ofrecer salas adicionales y, además, aporta a las salas una mejora estética, aumentando la satisfacción del cliente.

Es clave ofrecer diferentes tamaños de salas que se ajusten a las necesidades de grupos pequeños, medianos o grandes, para evitar el uso ineficiente de espacios.

CONCLUSIONES

El impacto de la pasada crisis sanitaria obligó a los actores clave de este sector a replantear sus estrategias y adoptar soluciones tecnológicas para seguir operando en un contexto cambiante, por lo que la resiliencia del sector resalta la importancia de la innovación tecnológica como una respuesta clave para asegurar la continuidad de los negocios y la satisfacción del cliente. El análisis de las estrategias implementadas en el caso de Minor Hotels y, en especial, el hotel NH Collection Eurobuilding ilustra cómo la integración de soluciones tecnológicas y un enfoque flexible en la gestión de eventos puede hacer frente a retos imprevistos.

En cuanto a la investigación futura en turismo de negocios, surgen importantes retos y oportunidades. La capacidad de adaptación de los hoteles será clave para mantenerse competitivos en este panorama en constante cambio. Los establecimientos deben ser ágiles en ajustar sus servicios y ofertas para satisfacer las expectativas emergentes, especialmente en un contexto de incertidumbre. Aquellos que logren adaptarse rápidamente a las nuevas demandas tecnológicas, sostenibles y de formatos de eventos innovadores, así como la utilización de herramientas de automatización y análisis predictivo, tendrán una ventaja significativa.

REFERENCIAS

Canalís, X. (2018). Cinco tecnologías para el turismo MICE que hemos visto este año. https://www.hosteltur.com/125624_cinco-tecnologias-para-el-turismo-mice-que-hemos-visto-este-ano.html

CVENT (2025). Win MICE and corporate travel business - all in one place. Página web de empresa https://www.alliedmarketresearch.com/MICE-industry-market

HOSTELTUR (2024). El sector MICE refuerza su apuesta por la tecnología y el compromiso social. https://www.hosteltur.com/164490_el-sector-mice-refuerza-su-apuesta-por-la-tecnologia-y-el-compromiso-social.html

INE (2025). Encuesta de Gasto Turístico (EGATUR). https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736177002&menu=ultiDatos&idp=1254735576863

Lorente, F. (2022). Turismo MICE, ¿qué es y por qué está en auge? . Marketing y Comunicación, ESIC University. https://www.esic.edu/rethink/marketing-y-comunicacion/turismo-mice-que-es-y-para-que-sirve-c

Onorato, M. (2024). MICE: 10 formas de aplica Inteligencia Artificial en la organización de eventos. https://espana.ladevi.info/turismo-mice/mice-10-formas-aplicar-inteligencia-artificial-la-organizacion-eventos-n67938

Ostelea (2021). Influencia del turismo MICE y las características que lo definen. Blog de Turismo 14.01.2021. https://www.ostelea.com/actualidad/blog-turismo/organizacion-de-eventos/influencia-del-turismo-mice-y-las-caracteristicas-que-lo-definen

Pacto Mundial Red Española (2025). CSRD: últimas claves de los informes de sostenibilidad del futuro. https://www.pactomundial.org/noticia/csrd-ultimas-claves-de-los-informes-de-sostenibilidad-del-futuro/#que-es-la-csrd-directiva-sobre-informacion-corporativa-en-materia-de-sostenibilidad

Portugal Bueno, M.C. (2020). El turista MICE: perfil español. Ser Comunicación. https://sercomunicacion.es/el-turista-mice-perfil-espanol/#:~:text=Casi%20el%2079%25%20se%20sit%C3%BAa,desarrolla%20en%20la%20misma%20comunidad

Smagina, N. (2017). The internationalization of the Meetings-, Incentives-, Conventions- and Exhibitions- (MICE) industry: Its influences on the actors in the tourism business activity. Journal of Economics and Management, Vol. 27 (1). ISSN 1732-1948. https://doi.org/10.22367/jem.2017.27.06

SOBRE EL AUTOR

Miguel Tejedor Ajenjo es comercial especializado en ventas y en el sector MICE de la industria hotelera. Con cinco años de experiencia en Minor Hotels (NH Hoteles), actualmente ocupa el rol de Sales Executive en el hotel NH Collection Eurobuilding, gestionando proyectos desde primer contacto hasta ejecución y desarrollando relaciones estratégicas.

INNOVACIONES PARA LA SOSTENIBILIDAD EN EL DEPARTAMENTO DE ALIMENTOS Y BEBIDA: APLICACIONES PARA CONTROL DE *STOCK* Y DESPERDICIO CERO

NADIA TEMLI ROMERO

Hoy en día se hace imprescindible introducir la sostenibilidad como un valor fundamental en el sector turístico, dando así lugar al turismo sostenible definido como, "el turismo que tiene plenamente en cuenta las repercusiones actuales y futuras, económicas, sociales y medioambientales para satisfacer las necesidades de los visitantes, de la industria, del entorno y de las comunidades anfitrionas." (UNWTO, 2025).

El año 2015 fue un año decisivo para el desarrollo mundial, ya que fue el momento en el que los diferentes Gobiernos aprobaron la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, junto con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). El turismo se presenta como uno de los sectores que puede contribuir, directa o indirectamente, a todos los objetivos. Concretamente, se ha incluido en algunas de las metas de los objetivos 8, 12 y 14 relacionados respectivamente con el crecimiento económico inclusivo y sostenible, el consumo y la producción sostenibles y el uso sostenible de los océanos y los recursos marinos. (UNWTO, 2025).

La Organización de las Naciones Unidas (ONU) afirma que, cada año, la humanidad genera entre 2.100 millones y 2.300 millones de toneladas de residuos sólidos urbanos. En el caso concreto de España, se estima que el 14% del desperdicio de alimentos es creado por el sector hotelero, lo que supone unas pérdidas superiores a los 200 millones de euros. De ahí la importancia creciente de reducir este desperdicio, ya que supondría un ahorro de costes para las empresas, además de ayudar a reducir los efectos del cambio climático y a la vez promocionar el desarrollo sostenible en los diferentes destinos del planeta. La industria hotelera, está destinada a liderar y compartir el compromiso sostenible de desperdicio cero con todos aquellos agentes que participan en su cadena de valor: desde la propiedad, la dirección de los hoteles, todo el equipo encargado de la gestión y operación, los clien-

tes, los proveedores, la comunidad local y diferentes agentes presentes en cada destino (Instituto Tecnológico Hotelero, 2023).

En este punto, entra a ser de vital importancia la gestión del desperdicio, siendo imprescindible diagnosticar qué tipo de alimentos se están desperdiciando en un establecimiento hotelero, con el fin de obtener las causas que generan este desperdicio y obtener soluciones, que ayuden a controlar el *stock* de una manera más eficiente.

Impulsar un turismo responsable con el medio ambiente, ha ganado importancia en el sector hotelero y gran parte se debe a la creciente concienciación de la sociedad en materia de sostenibilidad y el impacto medioambiental que supone parte de su actividad. Es así como, los establecimientos hoteleros actualmente cuentan con la oportunidad de paliar esta situación a través de estrategias sostenibles que garanticen un turismo enfocado al respeto del medioambiente y de la sociedad.

Por tanto, con este artículo se pretende mostrar como hoy en día las cadenas hoteleras cuentan con iniciativas enfocadas a la sostenibilidad de sus hoteles, casi todas ellas basadas en la eficiencia energética, el uso responsable del agua o la gestión de los desperdicios, sin embargo, queda reflejado que esta última es en la que menos hincapié se hace y que por ello sigue siendo una asignatura pendiente para muchos de los hoteles. Se valora de manera positiva, el hecho de que cada vez surjan más aplicaciones o iniciativas con el objetivo de eliminar los desperdicios alimentarios producidos por los hoteles en todo el mundo.

INNOVACIONES SOSTENIBLES EN EL SECTOR HOTELERO

Hoy en día se hace imprescindible introducir la sostenibilidad como un valor fundamental en el sector turístico, dando así lugar al turismo sostenible definido como, "el turismo que tiene plenamente en cuenta las repercusiones actuales y futuras, económicas, sociales y medioambientales para satisfacer las necesidades de los visitantes, de la industria, del entorno y de las comunidades anfitrionas." (UNWTO, 2025). Este tipo de turismo propicia la gestión total de los recursos económicos, sociales y medioambientales, con el fin de mantener la integridad cultural de las poblaciones, los procesos ecológicos esenciales, la diversidad biológica y los hábitats en los que se asientan. Se convierte así en una herramienta capaz de engranar las necesidades y expectativas de los turistas con las comunidades locales y sus tierras, ayudando a la preservación y conservación del ecosistema.

En este contexto, la Organización Mundial del Turismo identificó diferentes áreas prioritarias en las que es necesario hacer hincapié a la hora de propiciar prácticas de turismo basadas en la sostenibilidad. Una de las áreas principales a destacar sería la planificación y gestión adecuada de los flujos de visitantes, aunque sin duda todo los relacionado con la reducción, reutilización y reciclado de los desechos generados por la actividad turística, toma gran importancia en las propuestas de prácticas sostenibles.

El año 2015 fue un año decisivo para el desarrollo mundial, ya que fue el momento en el que los diferentes Gobiernos aprobaron la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, junto con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Una agenda ambiciosa que estableció un marco mundial hasta 2030, con el objetivo de acabar con la pobreza extrema, combatir la desigualdad y la injusticia y solucionar el cambio climático. Partiendo de los históricos Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM), este conjunto se compone de 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible, con 169 metas asociadas, se centra en las personas, y plantea como transformador y universal.

El turismo se presenta como uno de los sectores que puede contribuir, directa o indirectamente, a todos los objetivos. Concretamente, se ha incluido en algunas de las metas de los objetivos 8, 12 y 14 relacionados respectivamente con el crecimiento económico inclusivo y sostenible, el consumo y la producción y el uso sostenibles de los océanos y los recursos marinos. (UNWTO, 2025)

El informe *Viajes Sostenibles 2023* realizado por Booking.com, una de las plataformas de reservas más extendida a nivel mundial, recoge los siguientes datos:

- El 79% de los usuarios afirma que quiere viajar de manera más sostenible en los próximos 12 meses.
- Más de la mitad (58%) de los viajeros cree que las opciones de viaje más sostenibles son demasiado caras, en contraste con el 39%, que está dispuesto a pagar más por opciones de viaje con una certificación sostenible
- El 74% ahora apaga el aire acondicionado del alojamiento cuando no está allí (hasta un 43% más que en 2022), mientras que un 66% reutiliza la misma toalla varias veces (un 40% más que en 2022)

Por tanto, se puede apreciar que en los últimos años ha crecido el interés por las alternativas sostenibles, más en concreto por aquellas que no afecten al presupuesto del viaje.

Según un informe realizado por la Universidad de Granada (Perez Lopez et al., n.d.), tras un estudio realizado a una muestra de 1.175 hoteles españoles, desprende la siguiente información de gran interés a la hora de analizar las iniciativas sostenibles emprendidas por el sector hotelero en el territorio nacional.

- Las empresas hoteleras españolas con cifra de ingresos más alta y las que tienen un beneficio financiero mayor son las que presentan mayores niveles en materia de sostenibilidad. Sin embargo, no se observa una relación clara de las dos variables de rentabilidad, económica y financiera, con los niveles de sostenibilidad presentados por el hotel.
- La mayoría de los hoteles españoles de 1 a 3 estrellas no presentan un valor en el nivel de sostenibilidad. Sin embargo, se observa que los hoteles de 4 y 5 estrellas sí tienen al menos nivel 1 en materia de sostenibilidad, es decir, han implementado algunas prácticas sostenibles en su operativa. Por otro lado, los establecimientos que muestran un mayor nivel de sostenibilidad son aquellos que tienen 5 estrellas.
- Además, se muestra que los hoteles españoles cercanos a zonas de playa presentan mayores niveles de sostenibilidad que aquellos situados en zonas interiores.

Por tanto, el desarrollo sostenible del sector turismo nos puede ofrecer la viabilidad del mismo a largo plazo, además de ayudar a paliar los efectos negativos que produce como la degradación del medio físico y humano de los diferentes destinos turísticos. (Padin, 2012).

La preocupación existente por la sostenibilidad en el sector turismo ha ido en aumento a lo largo de los últimos años, haciendo así aparecer diferentes modalidades de turismo más enfocadas a la sostenibilidad como puede ser el ecoturismo o el turismo alternativo, los cuales llevan aparejadas prácticas dirigidas al respeto de los entornos y culturas locales, intentado así reducir los impactos negativos que genera la actividad. (Martínez González, 2013).

En relación a lo anterior, cada vez son más las empresas dentro del sector hotelero que implementan de forma continuada prácticas enfocadas a la mejora ambiental, a partir del creciente consenso sobre los beneficios que de ello se derivan para el comportamiento económico de sus negocios. Este reforzamiento del compromiso ambiental en el sector turístico se puede apreciar en algunos casos en la obtención por las empresas hoteleras de certificaciones formales que acrediten el nivel de sostenibilidad adquirido por los mismos. Sin embargo, son muy pocas aquellas que se inclinan por la gestión ambiental integrada como la variante más ambiciosa y detallada de la sostenibilidad ambiental hotelera. (Valenzuela Rubio, 2017).

DESPERDICIO CERO

La Organización de las Naciones Unidas (ONU) afirma que, cada año, la humanidad genera entre 2.100 millones y 2.300 millones de toneladas de residuos sólidos urba-

nos. Unos 2.700 millones de personas carecen de acceso a la recogida de residuos, 2.000 millones de las cuales viven en zonas rurales. La contaminación por residuos amenaza significativamente el bienestar humano, la prosperidad económica y la triple crisis planetaria del cambio climático, la pérdida de naturaleza y biodiversidad y la contaminación.

El término "desperdicio de alimentos" se refiere a los alimentos y las partes no comestibles asociadas que se retiran de la cadena de suministro de alimentos humanos.

El desperdicio de alimentos se plantea como un fallo del mercado que provoca que cada año se tiren a la basura alimentos por valor de más de 1 billón de dólares. Por otro lado, también supone un fracaso medioambiental, ya que se calcula que el desperdicio de alimentos genera entre el 8% y el 10% de las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero (incluyendo tanto la pérdida como el desperdicio), y ocupa el equivalente a casi el 30% de las tierras agrícolas del mundo. (United Nations Environment Programme, 2024).

De esta manera, surge el concepto de "desperdicio cero" o su traducción al inglés el "zero waste", basado en la idea de no generar residuos o de reducir al máximo posible la generación de los mismos. La activista francesa Bea Johnson elabora, en su libro "Zero Waste Home" (Johnson, 2013), un listado de normas básicas conocidas como las 5 Erres con el objetivo final de reducir el consumo y minimizar los residuos generados.

1. Refuse (rechazar): La primera norma está enfocada a rechazar todo aquello que no se necesita.
2. Reduce (reducir): Este punto trata de reducir los objetos o productos que no necesitamos.
3. Reuse (reutilizar): A través de esta norma se plantea evitar por todos los medios el uso de productos de un solo uso.
4. Recycle (reciclar): Una vez aplicadas las normas anteriores sería necesario realizar un proceso de reciclaje de residuos responsable.
5. Rot (descomponer): Esta norma promueve el compostaje de los residuos orgánicos, transformándolos nuevamente en materia prima. Es la forma más ecológica de gestionar estos residuos, ya que, al conocer el proceso, se pueden reconvertir en nutrientes para la tierra, cerrando así el ciclo.

En base a lo anterior, nos encontramos, dentro de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, con el objetivo 12.

Este objetivo pretende garantizar modalidades de consumo y producción enfocadas a la sostenibilidad, con el fin último de mantener y sostener nuestros medios de subsistencia a lo largo de los años. Para ello este objetivo se propone diferentes metas (Naciones Unidas, 2023), entre las cuales cabe destacar:

- **12.1** De aquí a 2030, lograr la gestión sostenible y el uso eficiente de los recursos naturales
- **12.2** De aquí a 2030, reducir a la mitad el desperdicio de alimentos per capita mundial en la venta al por menor y a nivel de los consumidores y reducir las pérdidas de alimentos en las cadenas de producción y suministro, incluidas las pérdidas posteriores a la cosecha
- **12.3** De aquí a 2020, lograr la gestión ecológicamente racional de los productos químicos y de todos los desechos a lo largo de su ciclo de vida, de conformidad con los marcos internacionales convenidos, y reducir significativamente su liberación a la atmósfera, el agua y el suelo a fin de minimizar sus efectos adversos en la salud humana y el medio ambiente
- **12.4** De aquí a 2030, reducir considerablemente la generación de desechos mediante actividades de prevención, reducción, reciclado y reutilización
- **12.5** Alentar a las empresas, en especial las grandes empresas y las empresas transnacionales, a que adopten prácticas sostenibles e incorporen información sobre la sostenibilidad en su ciclo de presentación de informes

El sector turismo puede tener un papel relevante en la transición camino de la sostenibilidad, siempre y cuando adopte progresivamente prácticas de consumo y producción sostenibles. Para ello, y así se refleja en la meta 12.b del objetivo 12, es necesario «Elaborar y aplicar instrumentos para vigilar los efectos en el desarrollo sostenible, a fin de lograr un turismo sostenible que cree puestos de trabajo y promueva la cultura y los productos locales».

Según diferentes noticias, el ODS 12 se encuentra dentro del 20% de objetivos que progresan de manera adecuada, siendo uno de los que más implicación capta a nivel mundial. Existe una creciente conciencia globalizada sobre la importancia de un consumo y producción sostenibles, hecho que ha movilizado tanto a gobiernos a lo largo del mundo, como a empresas y ciudadanos con el objetivo común de adoptar prácticas más responsables y sostenibles con el medio. Esto se viene produciendo en parte a que los consumidores, a día de hoy, están cada vez más informados y concienciados con el impacto ambiental que genera la actividad humana, y por ello demanda opciones sostenibles que reduzcan dicho impacto. Este incremento en la demanda, ha llevado sin duda a multitud de empresas a adoptar prácticas más sostenibles en sus cadenas de suministros.

En el caso concreto de España, se estima que el 14% del desperdicio de alimentos es creado por el sector hotelero, lo que supone unas pérdidas superiores a los 200 millones de euros. De ahí la importancia creciente de reducir este desperdicio, ya que supondría un ahorro de costes para las empresas, además de ayudar a reducir los efectos del cambio climático y a la vez promocionar el desarrollo sostenible en los diferentes destinos del planeta. El compromiso con el desperdicio cero es global y necesario de compartir, por ello, la industria hotelera, no siendo ajena a este compromiso, está destinada a liderar y compartir este compromiso con todos aquellos agentes que participan en su cadena de valor: desde la propiedad, la dirección de los hoteles, todo el equipo encargado de la gestión y operación, los clientes, los proveedores, la comunidad local y diferentes agentes presentes en cada destino (Insituto Tecnológico Hotelero, 2023).

CONTROL DE STOCK Y GESTIÓN DE LOS DESPERDICIOS

Relacionado directamente con el concepto de desperdicio cero, nos encontramos el control de stock, operativa que consiste en la organización y la supervisión de la mercancía que entra y sale de los diferentes almacenes, en este caso a los departamentos de alimentos y bebida. Este control de mercancías va ligado, por tanto, a la gestión de los desperdicios que se generan durante la operativa hotelera.

En el marco del (*Proyecto de Ley de Prevención de Las Pérdidas y El Desperdicio Alimentario.*, 2024), surgen los Planes de prevención de pérdidas y desperdicio alimentaria (PPDA), un programa de medidas que pretenden minimizar el volumen de residuos generados a lo largo de la cadena de suministro de la alimentación. Por tanto, un PPDA se dividirá en diferentes fases, con objetivos claros después de la fase de aplicación como la mejora de la eficiencia operativa del departamento, la reducción de costes o la notable mejora de la imagen de marca. Por otro lado, para la realización de estos planes, cada hotel deberá adaptar sus actuaciones a una jerarquía de prioridades, regida por el proyecto de ley:

- Prioridad 1: se llevará a cabo donación y otros tipos de redistribución para consumo humano.
- Prioridad 2: Se transformarán los productos que no se han vendido, pero que siguen siendo aptos para el consumo humano, en otros productos alternativos.
- Prioridad 3: Los alimentos se dedicarán a la alimentación animal y a la fabricación de piensos.
- Prioridad 4: Se emplearán alimentos como subproductos en otra industria.
- Prioridad 5: Si los alimentos terminan convirtiéndose en residuo, se llevarán a cabo acciones de reciclado, en particu-

lar la obtención de compost y por último la valorización energética mediante la obtención de biogás o de combustibles.

En este punto, entra a ser de vital importancia la gestión del desperdicio, siendo imprescindible diagnosticar qué tipo de alimentos se están desperdiciando en el hotel con el fin de obtener las causas que generan este desperdicio y obtener soluciones, que ayuden a controlar el stock de una manera más eficiente. Como apoyo a esta acción, nos encontramos con una guía práctica para gestión de mermas (Unilever Food Solutions, 2022) en la cual encontramos información de relevancia para gestionar los desperdicios de un hotel o cualquier establecimiento relacionado con la alimentación. Además, ha creado una aplicación web gratuita *Stop mermas*, enfocada totalmente a la gestión del desperdicio alimentario, mediante la cual se podrá conocer donde se está desperdiciando comida y cómo está siendo su gestión de este desperdicio. Su recomendación principal, para conseguir resultados positivos, es comenzar por dividir los desperdicios en cuatro tipos diferentes:

1. Desperdicios por deterioro: son aquellos productos que se encuentran deteriorados o caducados, bien sea por desechos procedentes del proceso de compra o del almacenamiento.

2. Desperdicios durante la elaboración: en este caso nos encontramos con los desperdicios generados durante la preparación del servicio. Incluye restos de alimentos que podrían ser utilizados, pero se desechan.

3. Desperdicios en el plato del cliente: todos aquellos restos de alimentos que el cliente deja en su plato o aquellos platos que ni si quiera se han tocado.

4. Desperdicios en el buffet: este desperdicio está relacionado con la comida que ya ha sido expuesta en los mostradores del buffet y que al final del servicio se ha quedado sin consumir.

Para un control óptimo del stock y de los excedentes alimentarios en los hoteles, el *Instituto Tecnológico Hotelero* en su guía de Buenas prácticas enfocada al desperdicio alimentario, insiste en la necesidad de implementar medidas que persigan este fin a lo largo de toda la cadena alimentaria. Para ello se hace imprescindible en primer lugar, realizar una planificación exhaustiva de la oferta gastronómica, analizando la demanda y el volumen de trabajo y adaptarlo al tipo de cliente. Por otro lado, es necesario que en la fase de compras se involucre al equipo en su totalidad, no sólo al personal de cocina, ya que las personas del departamento de compras serán las encargadas elegir a los proveedores en este caso a aquellos acordes al objetivo sostenible del hotel. En este punto, una de las medidas y recomendaciones generalizadas es la compra de productos de temporada y de proximidad y, por otro lado, la disminución de la compra y el aumento de la frecuencia de la misma, con el fin de evitar desperdicios innecesarios. En cuanto a la conservación y el almacenamiento, una de las fases quizás más importante dentro de la cadena, para ello se plantean medidas básicas como la organización óptima de los alimentos dentro de las cámaras frigoríficas y congeladoras, el correcto etiquetado de los productos y su continua evaluación para así poder ir consumiendo antes lo que primero se compró o la utilización de sistema de congelación al vacío para aumentar la vida útil de los alimentos. Otra de las fases a tener en cuenta, sería la de elaboración y producción, en la cual sin una buena gestión y formación del personal se puede desperdiciar gran cantidad de comida, es por ello que el personal debe tener conciencia del objetivo desperdicio cero, para que su operativa diaria esté enfocada a cuantificar y clasificar el desperdicio, aprovechar partes de alimentos descartadas o contar con utensilios que ayuden a minimizar el desperdicio, también es importante el reaprovechamiento de los alimentos a través de otras preparaciones o en los comedores de personal. Y, por último, en la fase de presentación y consumo es de gran importancia, compartir el concepto de desperdicio cero con el cliente final para que este también pueda entender la filosofía del hotel y pueda formar parte de la misma.

En la actualidad, nos encontramos con que la gran mayoría de cadenas hotele-

ras con reconocimiento a nivel mundial vienen implementando la inteligencia artificial para gestionar y controlar su stock y, por otro lado, muchas de ellas cuentan con aplicaciones enfocadas al desperdicio cero de alimentos. En general, estas aplicaciones aportan a los hoteles soluciones innovadoras a través de la incorporación de las nuevas tecnologías, la digitalización y la optimación de procesos, con el fin de reducir costes en los departamentos de alimentos y bebidas, ganando en eficiencia y obteniendo mejores resultados y por último son básicas para reducir o eliminar el desperdicio alimentario. Algunos ejemplos de plataformas destinadas a este fin son: *Buffet Waste, Winnow Solutions, Leanpath, LogMeal, Phenix, Olio, Too Good to Go*.

INCIATIVAS HOTELERAS EN MATERIA SOSTENIBLE

A día de hoy, impulsar un turismo responsable con el medio ambiente, ha ganado importancia en el sector hotelero y gran parte se debe a la creciente concienciación de la sociedad en materia de sostenibilidad y el impacto medioambiental que supone parte de su actividad. Es así como, los establecimientos hoteleros actualmente cuentan con la oportunidad de paliar esta situación a través de estrategias sostenibles que garanticen un turismo enfocado al respeto del medioambiente y de la sociedad. Es por ello que se vienen implementando soluciones relacionadas con la eficiencia energética, la gestión de residuos, los sistemas de economía circular o el ahorro de agua, ayudando estas medidas a minimizar los impactos medioambientales que la industria hotelera genera a nivel mundial.

Según el *Anuario de Sostenibilidad de S&P Global* del año 2024, dos de las cadenas españolas con renombre en el panorama internacional, *Meliá Hotels International* y *NH Hotels Group*. El anuario analiza en profundidad 26 variables las cuales abarcan las tres dimensiones de la sostenibilidad: medioambiental, social y económica, en este último año se analizaron 60 compañías dentro del sector hoteles, resorts y cruceros, de las cuales tan solo 7 obtuvieron una puntuación por encima de la media del sector, y 2 de ellas fueron las cadenas hoteleras anteriormente nombradas, esto supone que ambas han realizado un trabajo excepcional en temas relacionados con la sostenibilidad y que por tanto forman parte de este reconocido grupo de compañías líderes en prácticas sostenibles.

Meliá Hotels International, se basa en una política global de sostenibilidad con el objetivo claro de avanzar en la descarbonización y en la consolidación de un turismo más responsable con el medioambiente, posicionándose como una de las cadenas más comprometidas. Para ello en la actualidad cuenta con un marco de comunicación *Travel for Good*, en torno al cual gira su estrategia de negocio responsable. Este marco queda dividido en 4 estrategias diferentes: *Good for Planet* (Bueno para el planeta), *Good for our People* (Bueno para nuestra gente), *Good for the Community* (Bueno para la Comunidad) y *Governance for Good* (Gobernanza para lo bueno). Dentro de la primera estrategia vemos como la cadena se centra en nuevas construcciones más sostenibles, eficiencia energética, gestión del agua y circularidad. Esta última está muy relacionada con todo lo anteriormente mencionado, ya que entienden la circularidad como: "una oportunidad para reforzar nuestro modelo de gestión sostenible a través de diferentes iniciativas, que van desde la eliminación de los plásticos de un solo uso, la reducción del desperdicio alimentario o la identificación de proyectos para reutilización de ciertos residuos, entre otros.". Con esta visión de empresa, *Meliá Hotels International* mediante su alianza con la aplicación *Too Good To Go*, ha evitado el desperdicio de unas 30 toneladas de alimentos. Sin duda, es a través de la puesta en marcha de estas iniciativas, como la cadena hotelera ha conseguido obtener el reconocimiento internacional en gestión sostenible de sus establecimientos.

El caso de *NH Hotels Group,* afirma que desempeña su actividad hotelera con la ambición de liderar el comportamiento responsable, creando valor compartido a

nivel económico, social y ambiental en todos los destinos en los que se encuentra presente. La estrategia ambiental actual de la compañía se canaliza a través de *UP FOR Planet* y *UP FOR People*, transmitiendo sus valores éticos y empresariales adoptados a lo largo de su cadena de valor: accionistas, clientes, socios, proveedores y team members. *UP FOR Planet* es el compromiso de la marca con el planeta, con el fin último de minimizar la huella ambiental, basándose en tres pilares: productos y activos sostenibles, procesos y estándares operativos y por último compras sostenibles. Además, desde la cadena se fomenta que los hoteles de diferentes destinos, cuenten con certificaciones ambientales que avalen los procesos de sostenibilidad llevados a cabo en la gestión de estos establecimientos, es por ello que cuenta con la certificación individual del 53% de los hoteles de su porfolio.

Iberostar Group, cuenta con 100 hoteles de 4 y 5 estrellas situados en 14 países, y declara que trabajan día a día con el objetivo de un modelo de negocio responsable y positivo que se centre en el cuidado de las personas y del entorno. Mostrando como herramientas de negocio claves la calidad, la sostenibilidad y la innovación. En el año 2021 el grupo hotelero, decide promover en 41 hoteles de la compañía, un nuevo departamento denominado como 3R (Reduce-Reutiliza-Recicla) basado en los principios de la economía circular. El cometido de estos nuevos departamentos es reducir drásticamente los residuos generados por sus hoteles, de manera que se trabaje con medios materiales para la gestión de residuos, desde papeleras y contenedores hasta compactadoras, trituradoras, carros eléctricos, instalaciones de almacenamiento mejoradas y tabletas para auditar la separación de residuos y pesarlos. Además, la inteligencia artificial utilizada, como el programa *Winnow*, está ayudando a los equipos a analizar datos mensuales, creando informes que arrojan conclusiones sobre el desperdicio específico de cada hotel, pudiendo de esta manera tomar medidas claras para atajar esta problemática.

INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y GESTIÓN DE RESIDUOS EN HOTELES

La aplicación de la inteligencia artificial (IA) en la industria hotelera está revolucionando múltiples áreas, entre ellas la gestión de residuos, un componente clave para avanzar hacia la sostenibilidad. Los hoteles generan grandes cantidades de desechos, especialmente orgánicos, plásticos y papel. En este contexto, la IA permite optimizar los procesos de clasificación, reducir desperdicios y mejorar la trazabilidad, contribuyendo tanto al ahorro económico como al cumplimiento de objetivos medioambientales.

Uno de los usos más destacados de la IA es la monitorización automática de residuos mediante sensores inteligentes y visión por computadora. Estos sistemas pueden identificar el tipo y volumen de residuos generados en tiempo real, facilitando la toma de decisiones y la gestión predictiva. Además, los algoritmos de IA pueden sugerir ajustes en los procesos internos del hotel para reducir la generación de residuos en origen.

En España, el Hotel W Barcelona, parte de la cadena Marriott, ha implementado tecnologías inteligentes para mejorar su eficiencia energética y la gestión de residuos. Utilizan sistemas de IA integrados con su plataforma de sostenibilidad para analizar patrones de consumo y proponer mejoras en tiempo real. Según datos del Instituto Tecnológico Hotelero (ITH), los hoteles que aplican soluciones inteligentes pueden reducir hasta un 30% del volumen de residuos generados.

Otra aplicación innovadora es el uso de IA para predecir la demanda de alimentos en buffets, ajustando las cantidades cocinadas y reduciendo el desperdicio alimentario, uno de los principales problemas en el sector. Startups como Winnow han demostrado que, gracias a este tipo de tecnología, los hoteles pueden ahorrar hasta 10.000 euros anuales solo en comida no desperdiciada.

En conclusión, la inteligencia artificial se presenta como una herramienta estratégica en la transformación ecológica del sector hote-

lero. Su capacidad para automatizar, analizar y predecir convierte la gestión de residuos en una oportunidad para mejorar la eficiencia operativa y reforzar el compromiso ambiental, clave para el turismo del futuro.

CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta todos los aspectos expuestos a lo largo de este artículo, llegamos a la conclusión que el principio de la sostenibilidad ha llegado para quedarse y que no hay marcha atrás en la persecución de su implementación en sectores como el turismo.

Los ODS planteados en la Agenda 2030, son claves para la consecución de la sostenibilidad y la defensa del medio ambiente, además el caso del sector turismo se presenta como un sector clave y que sin duda viene liderando dicha consecución. Siendo una de las industrias con propensión a contaminar y consumir recursos naturales en los diferentes destinos, la industria hotelera puede ser clave en un futuro a corto y largo plazo a la hora de paliar los efectos negativos que produce, siendo para ello necesario como hemos podido observar, la implementación de iniciativas que persigan conseguir modelos de negocio más sostenibles.

Por otro lado, apreciamos como la reducción y el reciclaje de residuos aparece como una prioridad, como así también la monitorización y la digitalización de los consumos y la generación de residuos, buscando en general casi todas las cadenas hoteleras el desperdicio cero de sus departamentos de alimentos y bebida. Sin embargo, es uno de los ejes donde posiblemente quede más trabajo por realizar, ya que no el más presente en las guías sostenibles de los hoteles, a diferencia de la eficiencia energética o consumo de agua. Para ello se cree que es imprescindible poner el foco en la optimización de la cadena de suministro y por consiguiente en el desperdicio producido por la misma, además de la importancia de la formación del personal en aspectos de circularidad y sostenibilidad.

Conviene señalar que, de acuerdo con estudios y noticias, las cadenas hoteleras con presencia internacional son las que responde proactivamente en la adopción de prácticas sostenibles alineadas por estándares propios de compañía y certificaciones, y que por tanto cuentan con un compromiso de responsabilidad social. Mientras los hoteles independientes o que no pertenecen a una cadena hotelera, demuestran contribuir también al desarrollo sostenible del sector a través de consumos más responsables y cuidando los recursos, pero la magnitud de sus iniciativas es menor.

En definitiva, no hay duda en que todavía hay mucho camino por recorrer en la búsqueda de la sostenibilidad, y más en concreto en aspectos como el desperdicio cero, pero sin embargo el horizonte que se nos plantea es bastante positivo en cuanto a que grandes cadenas hoteleras como *Meliá Hotels International, NH Hotels Group o Iberostar Group* presentan un convencimiento firme y claro en el hecho de que la sostenibilidad será el futuro de sus negocios. En todo ello la IA puede ser una herramienta clave para conseguirlo.

REFERENCIAS

Instituto Tecnológico Hotelero. (2023). *Estudio de Buenas prácticas para prevenir y reducir las pérdidas y el desperdicio alimentario en hoteles*. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.ithotelero.com/wp-content/uploads/2024/06/Estudio-de-buenas-practicas-para-evitar-el-desperdicio-alimentario-en-los-hoteles.pdf

Johnson, B. (2013). *Zero waste home : the ultimate guide to simplifying your life by reducing your waste*. SCRIBNER Simon and Schuster. ISBN 1451697686, 9781451697681

Proyecto de Ley de prevención de las pérdidas y el desperdicio alimentario., (2024) (testimony of Pesca y Alimentación (MAPA) Ministerio de Agricultura).

Naciones Unidas. (2023). *Informe de los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Edición Especial*. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://unstats.un.org/sdgs/report/2023/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2023_Spanish.pdf

Pérez-López. M.C., Plata-Díaz, A.M., Martín-Salvador, M., López-Pérez, G. (2022). Variables que contribuyen a conseguir unas PYMES hoteleras más sostenibles. Cátedra de Gestión Turística, Empleo y Desarrollo (Universidad de Granada). chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://digibug.ugr.es/bitstream/handle/10481/79680/Informe%20Digibug.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Unilever Food Solutions. (2022). *Ahorra dinero reduciendo los desperdicios - Guía para la gestión de*

mermas. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.unileverfoodsolutions.es/dam/ufs-es/es/brochure/Guia%20de%20mermas.pdf

United Nations Environment Programme. (2024). *Food Waste Index Report 2024. Think Eat Save: Tracking Progress to Halve Global Food Waste.*

UNWTO. (2025). *Organización Mundial del Turismo [consulta 15-02-2025]*. https://www.unwto.org/es

Valenzuela Rubio, M. (2017). La sostenibilidad ambiental del sector hotelero español. Una contribución al turismo sostenible entre el interés empresarial y el compromiso ambiental. *Arbor, Vol. 193*, Núm. 785. https://doi.org/10.3989/arbor.2017.785n3009

SOBRE LA AUTORA

Nadia Temli Romero es la Segunda Jefa de Recepción en el Hotel Intercontinental de Madrid. Graduada en Turismo por la Universidad Autónoma de Madrid, cuenta con un Máster en Gestión del Turismo Ecológico y Sostenible por la Universidad Politécnica de Madrid. A lo largo de los años ha realizado múltiples formaciones enfocadas a la gestión integral de un hotel.

TURISMO INCLUSIVO INTELIGENTE: DIGITALIZACIÓN PARA ADAPTACIONES Y ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

MIGUEL CARRASCO HERNÁNDEZ

El turismo inclusivo inteligente representa una evolución significativa en la forma en que las personas con discapacidad experimentan el turismo. Con la implementación de tecnologías avanzadas como la inteligencia artificial (IA), la realidad aumentada (RA) y diversas herramientas de digitalización, se están creando entornos turísticos más accesibles y adaptados a las necesidades de todos los viajeros, independientemente de sus capacidades físicas, sensoriales o cognitivas. Este enfoque responde a una demanda creciente y también posiciona a los destinos turísticos como líderes en innovación y responsabilidad social.

En un contexto global en constante cambio, la tecnología se ha convertido en una herramienta fundamental para la inclusión social. Según datos de la Organización Mundial del Turismo (OMT), aproximadamente mil millones de personas en todo el mundo viven con algún tipo de discapacidad, lo que representa alrededor del 15% de la población mundial. Este grupo demográfico, en constante crecimiento debido al envejecimiento de la población y al aumento de las enfermedades crónicas, genera una demanda creciente de servicios turísticos accesibles. La capacidad del sector para adaptarse a estas necesidades emergentes será determinante para su sostenibilidad a largo plazo.

El turismo inclusivo no solo es un derecho, sino también un catalizador económico. De acuerdo con el informe "Tourism for All" de la OMT, los turistas con discapacidad y sus acompañantes tienden a gastar, en promedio, un 30% más que los turistas sin discapacidad, debido a la necesidad de servicios especializados y adaptados. No obstante, muchos destinos aún no están completamente preparados para satisfacer esta demanda. La falta de accesibilidad además de limitar las oportunidades de las personas con discapacidad para disfrutar del turismo representa una pérdida económica significativa para la industria.

En este contexto, la digitalización se presenta como una solución clave para superar las barreras de accesibilidad en el turismo. Desde la planificación hasta la ejecución del viaje, las tecnologías digitales ofrecen herramientas que facilitan el acceso a la información, la movilidad y la participación plena de las personas con discapacidad en las actividades turísticas. Este artículo exa-

mina cómo la digitalización puede transformar el turismo inclusivo, destacando casos de éxito y proponiendo estrategias para un futuro más accesible y equitativo.

TECNOLOGÍAS QUE IMPULSAN LA ACCESIBILIDAD

Tradicionalmente, la accesibilidad en el turismo ha representado un desafío significativo. Sin embargo, la digitalización ha abierto nuevas oportunidades para abordar este problema de manera efectiva y eficiente. Las herramientas digitales tienen una misión como facilitadoras de la planificación de viajes para personas con necesidades de accesibilidad incluso, son capaces de mejorar sustancialmente su experiencia en el destino. La adopción de tecnologías accesibles permite a los destinos turísticos cumplir con las normativas legales y, al mismo tiempo, ofrecer un servicio más inclusivo y de mayor calidad.

Un avance importante en este campo es el desarrollo de aplicaciones móviles diseñadas específicamente para facilitar la accesibilidad. Un ejemplo relevante es Wheelmap, una aplicación que permite a los usuarios localizar y evaluar la accesibilidad de lugares públicos como restaurantes, museos, hoteles y estaciones de transporte. Basada en datos de código abierto, esta herramienta es actualizada continuamente por los propios usuarios, lo que garantiza la precisión y relevancia de la información disponible. Wheelmap ha sido instrumental en empoderar a las personas con movilidad reducida, permitiéndoles planificar sus viajes con mayor confianza y seguridad. Estas herramientas además de incrementar la autonomía de los usuarios fomentan la transparencia y la responsabilidad en la gestión de los destinos turísticos.

Otra aplicación destacada es Be My Eyes, que conecta a personas ciegas o con baja visión con voluntarios que pueden ofrecer asistencia visual a través de videollamadas. Esta aplicación, con millones de usuarios a nivel global, es un claro ejemplo de cómo la tecnología puede derribar barreras sensoriales y crear una red global de apoyo para las personas con discapacidad visual. Be My Eyes demuestra cómo las soluciones digitales pueden ser implementadas para resolver problemas cotidianos, mejorando significativamente la calidad de vida de quienes más lo necesitan.

La plataforma TUR4all, desarrollada por IMPULSA IGUALDAD, es un ejemplo destacado de cómo la digitalización puede mejorar la accesibilidad en el turismo. TUR4all ofrece una base de datos exhaustiva sobre la accesibilidad de destinos turísticos en España, lo que permite a los viajeros con necesidades especiales planificar sus viajes de manera más efectiva y segura. Esta plataforma se distingue por su rigor en la verificación de la información, asegurando que los datos proporcionados sean precisos y útiles para los usuarios. Además, TUR4all se ha convertido en un modelo de referencia para iniciativas similares a nivel global, consolidándose como una herramienta indispensable tanto para los turistas como para los operadores turísticos que buscan ofrecer un servicio inclusivo y de alta calidad.

Las plataformas de reserva en línea también han comenzado a integrar filtros de accesibilidad, facilitando a los usuarios la búsqueda de alojamientos y actividades adaptadas a sus necesidades específicas. Por ejemplo, Booking.com ha incorporado opciones de filtrado que permiten a los usuarios buscar alojamientos con características específicas de accesibilidad, como rampas de acceso, baños accesibles y habitaciones sin barreras arquitectónicas. Esta evolución en las plataformas de reserva refleja una mayor conciencia sobre la importancia de la accesibilidad en la planificación de viajes y la necesidad de ofrecer soluciones personalizadas a los usuarios con discapacidades. La integración de estas características además de beneficiar a los usuarios finales ayuda a que se pueda fomentar un entorno más competitivo y diverso en la industria turística.

Las innovaciones en tecnología portátil también juegan un papel crucial en la mejora de la accesibilidad en el turismo. Dispositivos como relojes inteligentes y asistentes personales portátiles proporcionan información en tiempo real sobre la accesibilidad de los destinos y alertas sobre posibles obstáculos o cambios en las condiciones

del entorno. Estos dispositivos, cuando se integran con aplicaciones de accesibilidad, ofrecen una experiencia de viaje más fluida y segura para las personas con discapacidades. Un ejemplo práctico sería un turista con discapacidad visual que utiliza un reloj inteligente equipado con GPS y sensores de proximidad para navegar por una ciudad desconocida, recibiendo indicaciones y alertas sobre posibles peligros en tiempo real.

No obstante, a pesar de estos avances, la adopción de tecnologías digitales accesibles enfrenta importantes desafíos. La brecha tecnológica, particularmente en regiones con menos recursos, limita el acceso a estas innovaciones. Las pequeñas y medianas empresas turísticas a menudo enfrentan barreras financieras y de capacitación que dificultan la adopción de estas tecnologías. Además, la falta de estandarización en la tecnología de accesibilidad puede complicar su integración en diversas plataformas y dispositivos. Es crucial que las políticas públicas respalden la adopción de tecnologías accesibles, ofreciendo incentivos y programas de capacitación que aseguren que todos los actores del sector turístico puedan beneficiarse de estas innovaciones. Las alianzas público-privadas pueden desempeñar un papel clave en la reducción de la brecha tecnológica, promoviendo el desarrollo y la adopción de tecnologías accesibles a nivel global.

INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y PERSONALIZACIÓN DE LA EXPERIENCIA TURÍSTICA

La inteligencia artificial (IA) se perfila como una de las tecnologías más prometedoras para la personalización de la experiencia turística, especialmente en el contexto del turismo inclusivo. La IA tiene la capacidad de analizar grandes volúmenes de datos y aprender de las preferencias y necesidades de los usuarios, lo que permite ofrecer recomendaciones personalizadas y adaptadas a cada individuo. Este enfoque dirigido a la mejora la experiencia del usuario es capaz de optimizar los recursos de los operadores turísticos, permitiéndoles ofrecer servicios más eficaces y adaptados a las necesidades específicas de cada cliente.

Una colaboración destacada en este ámbito es la que existe entre IMPULSA IGUALDAD y la empresa española IUrban, que ha desarrollado CICERONE, una herramienta basada en IA que permite la planificación y adaptación de itinerarios de viaje según más de 500 criterios de accesibilidad. CICERONE utiliza algoritmos avanzados para analizar las preferencias y necesidades de los usuarios, ofreciendo recomendaciones personalizadas que garantizan que todos los aspectos del viaje sean accesibles y satisfactorios. Este tipo de innovación basada en la personalización y mejora de la experiencia del usuario busca establecer un nuevo estándar para la accesibilidad en el sector turístico, demostrando cómo la IA puede ser utilizada para crear soluciones prácticas y eficaces.

Además de facilitar la personalización de los itinerarios de viaje, la inteligencia artificial también puede jugar un papel crucial en la mejora de la accesibilidad en tiempo real. Los asistentes virtuales y chatbots basados en IA son capaces de proporcionar información instantánea y adaptada sobre la accesibilidad de servicios y actividades, respondiendo a preguntas específicas y ofreciendo soluciones personalizadas. Estos asistentes pueden integrarse en aplicaciones móviles y plataformas de turismo, proporcionando asistencia continua y mejorando la autonomía de los viajeros con discapacidades. Un ejemplo concreto podría ser un chatbot que asista a un turista en silla de ruedas a encontrar restaurantes accesibles en una ciudad desconocida, proporcionando información detallada sobre el acceso y la disposición de los espacios.

Un aspecto clave de la inteligencia artificial en el turismo inclusivo es su capacidad para aprender y adaptarse a las necesidades cambiantes de los usuarios. Los algoritmos de aprendizaje automático pueden analizar grandes volúmenes de datos para identificar patrones y tendencias en las preferencias de los turistas con discapacidades. Esta información puede ser utilizada por los proveedores de servicios turísticos para desarrollar productos y servicios más alineados con las necesidades de este seg-

mento del mercado. Además, la capacidad de la inteligencia artificial para predecir y anticipar las necesidades de los usuarios puede ayudar a mejorar la planificación y la gestión de los recursos turísticos, garantizando que las experiencias ofrecidas sean verdaderamente inclusivas.

La inteligencia artificial también se está utilizando para desarrollar sistemas de navegación autónoma para personas con discapacidades visuales, auditivas o cognitivas. Estos sistemas, que pueden estar integrados en dispositivos portátiles, proporcionan direcciones y orientación en tiempo real, utilizando tecnología de reconocimiento de imágenes y procesamiento de lenguaje natural para identificar obstáculos y guiar al usuario de manera segura. Este tipo de innovación tiene el potencial de transformar la forma en que las personas con discapacidades interactúan con los destinos turísticos, ofreciendo una mayor independencia y seguridad en sus viajes.

Otro uso innovador de la inteligencia artificial en el turismo inclusivo es la creación de simulaciones de accesibilidad en destinos turísticos. Estas simulaciones permiten a los desarrolladores y planificadores turísticos identificar y corregir problemas de accesibilidad antes de que los viajeros lleguen al destino. Al integrar la IA en el diseño y la planificación urbana, es posible crear entornos turísticos más inclusivos y accesibles desde el principio, reduciendo la necesidad de adaptaciones costosas a posteriori. Además, estas simulaciones pueden ser utilizadas para capacitar a los empleados del sector turístico en la atención a las personas con discapacidades, proporcionando un entorno seguro y controlado donde pueden aprender y practicar habilidades importantes.

Sin embargo, el uso de la inteligencia artificial en el turismo inclusivo no está exento de desafíos. Uno de los principales problemas es la necesidad de garantizar que los algoritmos sean diseñados de manera inclusiva y que no perpetúen sesgos existentes. Esto requiere un enfoque cuidadoso en el diseño y la implementación de estas tecnologías, asegurando que sean accesibles y útiles para todos los usuarios. Además, es crucial que los profesionales del turismo estén capacitados para utilizar y gestionar estas herramientas de manera ética y efectiva, garantizando que se utilicen para mejorar la accesibilidad y no para exacerbar las desigualdades existentes.

El desarrollo y la implementación de la inteligencia artificial en el turismo inclusivo también requiere un enfoque colaborativo. Los desarrolladores de tecnología, los proveedores de servicios turísticos y las organizaciones de personas con discapacidades deben trabajar juntos para garantizar que las soluciones de IA sean verdaderamente inclusivas. Al adoptar un enfoque centrado en el usuario y considerar las necesidades y preferencias de todos los viajeros, es posible crear un turismo inclusivo que sea accesible y equitativo para todos.

CIUDADES INTELIGENTES Y TURISMO INCLUSIVO

Las ciudades inteligentes están emergiendo como modelos a seguir en la integración de tecnologías inclusivas que mejoren la accesibilidad y la calidad de vida de todos sus habitantes y visitantes. Estas ciudades utilizan redes de sensores y dispositivos conectados para gestionar y optimizar los recursos urbanos, creando entornos que son más accesibles y acogedores para las personas con discapacidad. La implementación de tecnologías inteligentes en las ciudades mejora la experiencia de los turistas y también contribuye a la creación de comunidades más inclusivas y sostenibles.

Un ejemplo destacado es Barcelona, una de las ciudades más avanzadas en la implementación de tecnologías inteligentes. La ciudad ha desarrollado una infraestructura que incluye sensores que proporcionan información en tiempo real sobre la accesibilidad de los espacios públicos. Esta información es crucial para los turistas con discapacidades, ya que les permite planificar sus actividades con mayor seguridad y confianza. Al integrar la accesibilidad en la planificación urbana, Barcelona está estableciendo un modelo que otras ciudades pueden seguir para mejorar la inclusividad en sus comunidades. Este enfoque proactivo no solo beneficia a los turistas, sino que

también mejora la calidad de vida de los residentes locales, creando un entorno urbano más accesible para todos.

Además de mejorar la experiencia turística, la integración de tecnologías inclusivas en las ciudades inteligentes también tiene un impacto positivo en la calidad de vida de sus residentes. Al hacer que los espacios públicos sean más accesibles, las ciudades inteligentes están fomentando una mayor participación social y promoviendo la inclusión en todos los aspectos de la vida urbana. Este enfoque holístico de la accesibilidad es esencial para crear comunidades más equitativas y sostenibles. Las ciudades que adoptan tecnologías inclusivas además de cumplir con sus responsabilidades sociales, hacen posible la opción se posicionarse como destinos turísticos de primer nivel, atrayendo a un número creciente de viajeros que valoran la accesibilidad y la inclusión.

La realidad aumentada (RA) y la realidad virtual (RV) también están desempeñando un papel clave en el turismo inclusivo dentro de las ciudades inteligentes. Estas tecnologías permiten a los turistas experimentar destinos y actividades de manera inmersiva, lo que es particularmente beneficioso para las personas con discapacidades que pueden tener dificultades para acceder físicamente a ciertos lugares. Por ejemplo, las aplicaciones de RA pueden ofrecer tours virtuales de museos y sitios históricos, proporcionando una experiencia interactiva y adaptada a las necesidades específicas de cada usuario. Esta tecnología mejora la experiencia del usuario y amplía el acceso a la cultura y el patrimonio para aquellos que, de otro modo, no podrían participar en estas actividades.

Además, la realidad virtual puede ser utilizada para entrenar a los empleados del sector turístico en la atención a las personas con discapacidades, proporcionando un entorno seguro y controlado donde pueden aprender y practicar habilidades importantes. Este tipo de capacitación es crucial para garantizar que los profesionales del turismo estén preparados para ofrecer un servicio inclusivo y de alta calidad. La integración de la RV en la formación profesional también puede ayudar a sensibilizar a los empleados sobre las necesidades específicas de los turistas con discapacidades, fomentando una cultura de inclusión y respeto en toda la industria.

Otro avance en las ciudades inteligentes es el uso de vehículos autónomos como una solución de movilidad inclusiva. Estos vehículos, equipados con tecnología avanzada de navegación y detección, pueden proporcionar un transporte accesible y seguro para las personas con discapacidades, permitiéndoles moverse por la ciudad con mayor independencia. Además, la integración de estos vehículos con aplicaciones móviles de accesibilidad puede ofrecer una experiencia de transporte completamente adaptada a las necesidades de cada usuario. Este tipo de soluciones son un paso adelante en la movilidad de las personas con necesidades de accesibilidad y además contribuye a la creación de ciudades más sostenibles y eficientes, al reducir la dependencia de los vehículos privados y promover el uso del transporte público.

Las ciudades inteligentes también están utilizando tecnologías de sensores para monitorear la accesibilidad de los espacios públicos en tiempo real. Estos sensores pueden detectar obstáculos, cambios en el terreno y otras barreras que puedan afectar la movilidad de las personas con discapacidades. La información recopilada por estos sensores puede ser utilizada para alertar a los usuarios sobre posibles peligros y para informar a las autoridades sobre la necesidad de realizar ajustes en la infraestructura. Además, esta información puede ser integrada en aplicaciones móviles y dispositivos portátiles, proporcionando a los usuarios una visión completa y actualizada de la accesibilidad en la ciudad.

Además, las ciudades inteligentes pueden utilizar la tecnología para crear entornos urbanos más inclusivos a través de la planificación y el diseño participativo. Al involucrar a las personas con discapacidades en el proceso de planificación urbana, es posible crear espacios públicos que sean verdaderamente accesibles y que reflejen las necesidades y preferencias de todos los usuarios. La tecnología puede facilitar este proceso, proporcionando herramientas que permitan a los usuarios visualizar y

evaluar las propuestas de diseño antes de que se implementen. Este enfoque participativo da la opción de mejorar la calidad de los espacios públicos y garantiza que las soluciones adoptadas sean inclusivas y sostenibles.

En resumen, las ciudades inteligentes están desempeñando un papel crucial en la promoción del turismo inclusivo. Al integrar tecnologías avanzadas en la infraestructura urbana, estas ciudades están creando entornos que son más accesibles, seguros y acogedores para todos los usuarios. Sin embargo, para que este enfoque sea verdaderamente inclusivo, es necesario que las ciudades inteligentes adopten un enfoque centrado en el usuario, considerando las necesidades y preferencias de las personas con discapacidades en todas las etapas del proceso de planificación y diseño. La colaboración entre gobiernos, empresas tecnológicas y organizaciones de la sociedad civil es esencial para garantizar que las ciudades inteligentes sean verdaderamente inclusivas y accesibles para todos.

DESAFÍOS Y OPORTUNIDADES EN LA DIGITALIZACIÓN DEL TURISMO INCLUSIVO

A medida que la digitalización continúa transformando el sector turístico, es crucial abordar los desafíos que surgen en el camino hacia un turismo más inclusivo. Uno de los principales obstáculos es la brecha tecnológica, que se manifiesta en la falta de acceso a la tecnología en algunas regiones y entre ciertos grupos demográficos. Esta disparidad puede limitar la capacidad de los turistas con discapacidades para aprovechar las nuevas herramientas y servicios disponibles, creando una brecha en la experiencia turística que debe ser abordada de manera integral. Para superar este desafío, es necesario adoptar un enfoque que combine la inversión en infraestructura tecnológica con la educación y la capacitación, garantizando que todos los usuarios puedan beneficiarse de las innovaciones digitales.

La infraestructura tecnológica es otro desafío crítico. En muchas regiones, la falta de conectividad y de dispositivos adecuados dificulta la implementación de soluciones tecnológicas inclusivas. Este problema es particularmente agudo en áreas rurales y en países en desarrollo, donde las limitaciones de infraestructura pueden restringir el acceso a servicios turísticos accesibles. Para superar estos obstáculos, es esencial que las políticas públicas y las inversiones privadas se orienten hacia la mejora de la infraestructura tecnológica, asegurando que todos los turistas, independientemente de su ubicación, puedan beneficiarse de las innovaciones en el turismo inclusivo. La colaboración entre el sector público y privado es fundamental para movilizar los recursos necesarios y garantizar que las inversiones en infraestructura tecnológica se realicen de manera equitativa y sostenible.

Además de las barreras tecnológicas, existen desafíos socioeconómicos que deben ser abordados. La desigualdad en el acceso a la tecnología y a los servicios turísticos inclusivos es un problema persistente, y es necesario implementar políticas que promuevan la equidad y la inclusión en el sector turístico. Esto incluye la adopción de normativas que garanticen la accesibilidad universal y el apoyo a proyectos que promuevan la inclusión de grupos marginados. Las políticas de subsidios y la creación de incentivos para la adopción de tecnologías accesibles pueden ser herramientas efectivas para reducir las disparidades y promover un acceso más equitativo a los servicios turísticos.

Por otro lado, la formación y la sensibilización de los profesionales del sector turístico son esenciales para el éxito del turismo inclusivo inteligente. Es fundamental que los trabajadores del sector estén capacitados para utilizar tecnologías accesibles y comprendan la importancia de atender a la diversidad. Promover una cultura de inclusión y respeto que valore la diversidad como una riqueza para el sector es crucial para transformar la experiencia turística y hacerla verdaderamente inclusiva. La formación continua y la sensibilización son esenciales para garantizar que los profesionales del turismo estén equipados para ofrecer un servicio inclusivo y de alta cali-

dad, y para fomentar una cultura de inclusión en toda la industria.

El turismo inclusivo inteligente también ofrece numerosas oportunidades que deben ser aprovechadas. La innovación tecnológica tiene el potencial de transformar el sector turístico, creando nuevas experiencias y servicios que respondan a las necesidades de todos los viajeros. Además, la creciente demanda de turismo accesible representa una oportunidad económica significativa para las empresas que estén dispuestas a invertir en soluciones inclusivas. Al desarrollar productos y servicios que atiendan a las necesidades de los turistas con discapacidades, las empresas que apuestan por ello están cumpliendo con su responsabilidad social y están accediendo a un mercado en expansión. Este enfoque no solo beneficia a los turistas con necesidades de accesibilidad, sino que también a los residentes de dichos destinos, lo que contribuye a la creación de un sector turístico más competitivo y resiliente.

La clave para aprovechar estas oportunidades radica en la colaboración intersectorial. Los gobiernos, las empresas tecnológicas y las organizaciones de la sociedad civil deben trabajar juntos para desarrollar soluciones inclusivas que sean sostenibles y escalables. Esto incluye la creación de asociaciones público-privadas que promuevan la innovación en el turismo inclusivo y la implementación de políticas que incentiven a las empresas a invertir en accesibilidad. La colaboración entre el sector público y privado es esencial para movilizar los recursos necesarios y garantizar que las inversiones en innovación tecnológica se realicen de manera equitativa y sostenible.

Además, es esencial que las estrategias de digitalización en el turismo inclusivo sean diseñadas con un enfoque centrado en el usuario. Esto significa involucrar a las personas con discapacidades en el proceso de diseño y desarrollo de nuevas tecnologías, asegurando que sus necesidades y preferencias sean consideradas desde el principio. Al adoptar un enfoque inclusivo en todas las etapas del desarrollo de tecnología, es posible crear soluciones que realmente mejoren la experiencia turística para todos. La participación de los usuarios en el proceso de diseño también garantiza que las soluciones adoptadas sean prácticas y efectivas, respondiendo de manera adecuada a las necesidades de los turistas con discapacidades.

El turismo inclusivo inteligente tiene el potencial de transformar el sector turístico, creando un entorno donde todos los viajeros, independientemente de sus capacidades, puedan disfrutar de experiencias enriquecedoras y accesibles. Sin embargo, para que este potencial se realice plenamente, es necesario superar los desafíos existentes y aprovechar las oportunidades que ofrece la digitalización. Con las políticas adecuadas, la inversión en innovación y un compromiso con la inclusión, el turismo puede convertirse en una fuerza para el cambio social, promoviendo la equidad y la inclusión en todo el mundo. La digitalización es una estrategia que tiene el potencial de mejorar la accesibilidad en el turismo, y que también puede contribuir a la creación de un sector más inclusivo y equitativo, donde todos los viajeros puedan disfrutar de las mismas oportunidades.

ESTRATEGIAS PARA UN TURISMO INCLUSIVO SOSTENIBLE

Para garantizar que el turismo inclusivo inteligente se desarrolle de manera sostenible, es fundamental que se implementen políticas públicas que apoyen la innovación y la inclusión en el sector. Estas políticas deben fomentar la investigación y el desarrollo de nuevas tecnologías, así como la implementación de normativas que aseguren la accesibilidad universal. La colaboración intersectorial, que incluye a gobiernos, empresas tecnológicas y organizaciones sociales, es vital para crear un ecosistema turístico inclusivo y sostenible. Las políticas públicas deben estar orientadas a promover la inclusión y la equidad, garantizando que todos los usuarios puedan beneficiarse de las innovaciones tecnológicas y que se eliminen las barreras que impiden la participación plena de las personas con discapacidades en el turismo.

El apoyo a proyectos de investigación y desarrollo es esencial para impulsar nue-

vas soluciones tecnológicas que mejoren la accesibilidad en el turismo. Esto incluye la financiación de investigaciones que exploren nuevas aplicaciones de la inteligencia artificial, la realidad aumentada y otras tecnologías emergentes en el turismo inclusivo. Además, es importante que se promueva la colaboración entre investigadores, empresas y organizaciones de la sociedad civil para garantizar que las innovaciones tecnológicas respondan a las necesidades reales de los turistas con discapacidades. La creación de centros de innovación y laboratorios de pruebas puede ser una estrategia efectiva para fomentar la investigación y el desarrollo en este campo, proporcionando un espacio donde se puedan probar y mejorar las soluciones tecnológicas antes de su implementación a gran escala.

La implementación de normativas que aseguren la accesibilidad universal es otro aspecto clave para el desarrollo sostenible del turismo inclusivo. Estas normativas deben establecer estándares claros para la accesibilidad en todos los aspectos del sector turístico, desde la infraestructura física hasta los servicios digitales. Además, es necesario que se realice un seguimiento riguroso del cumplimiento de estas normativas, asegurando que los proveedores de servicios turísticos ofrezcan un entorno accesible para todos los usuarios. Las normativas deben ser lo suficientemente flexibles como para adaptarse a los cambios tecnológicos y las nuevas necesidades que puedan surgir, garantizando que el sector turístico pueda evolucionar y mantenerse a la vanguardia en términos de accesibilidad.

La colaboración entre gobiernos, empresas tecnológicas y organizaciones sociales es fundamental para crear un ecosistema turístico inclusivo y sostenible. Los gobiernos tienen un papel crucial en la promoción de la accesibilidad a través de la legislación y la financiación de proyectos inclusivos. Las empresas tecnológicas, por su parte, pueden desarrollar soluciones innovadoras que mejoren la accesibilidad y la personalización en el turismo. Por último, las organizaciones sociales pueden proporcionar la experiencia y el conocimiento necesario para asegurar que las soluciones tecnológicas respondan a las necesidades de las personas con discapacidades. Esta colaboración intersectorial es esencial para garantizar que las innovaciones tecnológicas sean inclusivas y accesibles para todos los usuarios, y para fomentar la creación de un sector turístico más equitativo y sostenible.

El turismo inclusivo inteligente requiere una innovación continua y una adaptabilidad a los cambios rápidos de la tecnología. Es crucial que el sector turístico esté preparado para integrar las últimas tendencias y avances tecnológicos, asegurando así que el turismo siga siendo una actividad accesible y enriquecedora para todos. La creación de laboratorios de innovación y la realización de pruebas piloto pueden ser estrategias efectivas para mantenerse a la vanguardia y garantizar que las soluciones implementadas respondan de manera adecuada a las necesidades de accesibilidad. Estos laboratorios pueden servir como espacios de experimentación donde se desarrollan y prueban nuevas tecnologías y modelos de negocio que promuevan la accesibilidad y la inclusión en el turismo.

La creación de laboratorios de innovación en el sector turístico puede ser una estrategia clave para promover la inclusión. Estos laboratorios pueden servir como espacios de experimentación donde se desarrollan y prueban nuevas tecnologías y modelos de negocio que promuevan la accesibilidad. Al involucrar a una amplia gama de actores, incluidos desarrolladores de tecnología, académicos, organizaciones de personas con discapacidades y profesionales del turismo, estos laboratorios pueden generar soluciones innovadoras que sean prácticas y sostenibles. Además, la creación de redes de colaboración entre estos laboratorios y otras instituciones puede fomentar el intercambio de conocimientos y mejores prácticas, acelerando el desarrollo de soluciones tecnológicas inclusivas.

Además, es fundamental que las estrategias de digitalización en el turismo inclusivo se centren en la creación de valor a largo plazo para todos los involucrados. Esto implica no solo desarrollar tecnologías que mejoren la accesibilidad, sino también asegurarse de que estas tecnologías sean accesibles para todos los usuarios, independientemente de su nivel socioeconómico o ubicación geo-

gráfica. Al adoptar un enfoque de inclusión y sostenibilidad en la digitalización del turismo, es posible crear un sector que sea verdaderamente accesible y equitativo. La sostenibilidad debe ser un principio rector en el desarrollo de tecnologías accesibles, garantizando que estas soluciones además de ser efectivas en el presente sean capaces de adaptarse y evolucionar para satisfacer las necesidades futuras.

La educación y la formación también juegan un papel crucial en la sostenibilidad del turismo inclusivo. Los profesionales del turismo deben recibir formación continua sobre las últimas tecnologías y prácticas inclusivas. Esto incluye no solo el aprendizaje de nuevas herramientas digitales, sino también la comprensión de las necesidades específicas de los viajeros con discapacidades. Las organizaciones de la sociedad civil y las instituciones educativas pueden colaborar para desarrollar programas de formación especializados que preparen a los trabajadores del sector turístico para ofrecer un servicio verdaderamente inclusivo. La formación debe estar orientada a mejorar la comprensión de la accesibilidad y la inclusión, promoviendo una cultura de respeto y valoración de la diversidad en el sector turístico.

Además, la sensibilización del público en general es esencial para promover una cultura de inclusión en el turismo. Las campañas de concienciación pueden ayudar a cambiar las actitudes hacia las personas con discapacidades, promoviendo un enfoque más inclusivo en todos los aspectos del turismo. Estas campañas pueden ser apoyadas por el gobierno, las organizaciones no gubernamentales y las empresas turísticas, trabajando juntas para crear un entorno turístico más acogedor para todos. La sensibilización también puede contribuir a la creación de un entorno más inclusivo y equitativo en el turismo, garantizando que todos los viajeros se sientan bienvenidos y valorados, independientemente de sus capacidades.

Finalmente, es importante reconocer que el turismo inclusivo va más allá de ser únicamente una responsabilidad del sector turístico, es en conjunto una responsabilidad de toda la sociedad. La colaboración entre los distintos actores que la conforman es esencial para garantizar que el turismo sea accesible para todos. Esto incluye a los sectores públicos y privados como gobiernos y las empresas, pero además debe globalizar a las organizaciones de la sociedad civil, las comunidades locales y los propios viajeros. Al trabajar juntos, podemos crear un turismo que sea verdaderamente inclusivo, accesible y equitativo para todos.

Con un enfoque centrado en la inclusión, la equidad y la sostenibilidad, el turismo puede convertirse en un motor de cambio social positivo, creando un entorno más accesible y acogedor para todos. La digitalización, cuando se implementa de manera inclusiva, tiene el potencial de transformar el sector turístico y hacer del turismo una experiencia verdaderamente global y accesible para todos, independientemente de sus capacidades.

CONCLUSIONES

El turismo inclusivo, impulsado por la digitalización y la inteligencia artificial, presenta un futuro prometedor para un sector más accesible y diverso. Aunque los desafíos son considerables, las oportunidades para mejorar la calidad de vida de los turistas con discapacidades y para enriquecer el sector en su conjunto son inmensas. Con un enfoque estratégico y un compromiso firme con la inclusión, es posible avanzar hacia un turismo que realmente sea para todos.

El desarrollo de un turismo inclusivo inteligente requiere un esfuerzo concertado por parte de todos los actores del sector turístico. Desde los gobiernos y las empresas tecnológicas hasta las organizaciones de la sociedad civil y los propios turistas, todos tienen un papel que desempeñar en la creación de un entorno turístico más accesible e inclusivo. Con las políticas adecuadas, la inversión en innovación y un compromiso con la inclusión, el turismo puede convertirse en una fuerza para el cambio social, promoviendo la equidad y la inclusión en todo el mundo.

El futuro del turismo inclusivo depende en gran medida de la capacidad del sector para adaptarse a las necesidades cambiantes de los viajeros y para aprovechar las oportunidades que ofrece la digitalización. Al adoptar un enfoque inclusivo y centrado en el usuario, es posible crear experiencias turísticas que sean verdaderamente accesibles para todos, garantizando que el turismo siga siendo una fuente de enriquecimiento personal y cultural para todas las personas, independientemente de sus capacidades. La digitalización por si sola como eje, tiene un enorme potencial para mejorar la accesibilidad en el turismo y también puede contribuir a la creación de un sector más inclusivo y equitativo, donde todos los viajeros puedan disfrutar de las mismas oportunidades.

Además, es fundamental que las estrategias de digitalización en el turismo inclusivo se centren en la creación de valor a largo plazo para todos los involucrados. Esto implica que no únicamente vale con desarrollar tecnologías que mejoren la accesibilidad, sino también asegurarse de que estas tecnologías sean accesibles para todos los usuarios, independientemente de su nivel socioeconómico o ubicación geográfica. Al adoptar un enfoque de inclusión y sostenibilidad en la digitalización del turismo, es posible crear un sector que sea verdaderamente accesible y sin barreras.

La sostenibilidad debe ser una estrategia clave en el desarrollo de tecnologías accesibles, garantizando que estas soluciones además de que sean efectivas en el presente también puedan adaptarse y evolucionar para satisfacer las necesidades futuras. Esto incluye centrarse en la creación de tecnologías que mejoren la accesibilidad, además de la inversión en la formación y capacitación de los profesionales del turismo para garantizar que puedan utilizar estas herramientas de manera efectiva y ética.

El turismo inclusivo inteligente beneficia a los turistas con necesidades de accesibilidad, y también crea un sector turístico más resiliente y competitivo. Al invertir en accesibilidad y en la adopción de tecnologías inclusivas, las empresas turísticas pueden diferenciarse en un mercado cada vez más competitivo y atraer a un segmento de clientes en crecimiento. Además, la adopción de prácticas inclusivas y sostenibles puede mejorar la reputación de las empresas y los destinos turísticos, haciéndolos más atractivos para un público más amplio y diverso.

Para que el turismo inclusivo inteligente alcance su pleno potencial, es necesario que todos los actores del sector trabajen juntos para superar los desafíos existentes y aprovechar las oportunidades que ofrece la digitalización. Esto incluye la colaboración entre gobiernos, empresas tecnológicas, organizaciones de la sociedad civil y las propias personas con discapacidades para desarrollar soluciones que sean verdaderamente inclusivas y accesibles para todos. La creación de redes de colaboración y el intercambio de mejores prácticas pueden acelerar el desarrollo y la implementación de tecnologías inclusivas, asegurando que todos los viajeros puedan disfrutar de las mismas oportunidades y experiencias.

Además, es esencial que se sigan promoviendo políticas públicas que apoyen la inclusión y la accesibilidad en el turismo. Esto incluye la implementación de normativas que garanticen la accesibilidad universal y el apoyo a proyectos de investigación y desarrollo que exploren nuevas aplicaciones de la tecnología en el turismo inclusivo. Las políticas públicas deben estar orientadas a promover la equidad y la inclusión, garantizando que todos los usuarios puedan beneficiarse de las innovaciones tecnológicas y que se eliminen las barreras que impiden la participación plena de las personas con discapacidades en el turismo.

El turismo inclusivo inteligente representa una oportunidad única para transformar el sector turístico y crear un entorno donde todos los viajeros, independientemente de sus capacidades, puedan disfrutar de experiencias enriquecedoras y accesibles. Con las políticas adecuadas, la inversión en innovación y un compromiso con la inclusión, el turismo puede convertirse en una fuerza para el cambio social, promoviendo la equidad y la inclusión en todo el mundo.

Finalmente, es importante reconocer que el turismo inclusivo va más allá de ser solo una responsabilidad del sector turístico, ya que

debe englobar acciones por parte de toda la sociedad. La colaboración entre los distintos actores de la sociedad es esencial para garantizar que el turismo sea accesible para todos. Esto incluye al sector público y privado, a las organizaciones de la sociedad civil, las comunidades locales y los propios viajeros. Trabajando estratégicamente, con conciencia y con un objetivo común, podemos crear un turismo que sea verdaderamente inclusivo, accesible y equitativo para todos.

Con un enfoque centrado en la inclusión, la equidad y la sostenibilidad, el turismo puede convertirse en un motor de cambio social positivo, creando un entorno más accesible y acogedor para todos. La digitalización, cuando se implementa de manera inclusiva, tiene el potencial de transformar el sector turístico y hacer del turismo una experiencia verdaderamente global y accesible para todos, independientemente de sus capacidades.

REFERENCIAS

Be My Eyes (2024). Annual Report on Technology and Accessibility. Recuperado de https://www.bemyeyes.com

Buhalis, D., & Michopoulou, E. (2011). Information-enabled tourism destination marketing: Addressing the accessibility market. *Current Issues in Tourism, 14(2)*, 145-168. https://doi.org/10.1080/13683501003653361

Buhalis, D., & Sinarta, Y. (2019). Real-time co-creation and nowness service: Lessons from tourism and hospitality. *Journal of Travel & Tourism Marketing, 36(5)*, 563-582. https://doi.org/10.1080/10548408.2019.1592059

Comisión Europea. (2020). Estrategia de accesibilidad digital en la Unión Europea. Recuperado de https://commission.europa.eu/index_en

Darcy, S., & Dickson, T. J. (2009). A whole-of-life approach to tourism: The case for accessible tourism experiences. *Journal of Hospitality and Tourism Management, 16(1)*, 32-44. https://doi.org/10.1375/jhtm.16.1.32

European Network for Accessible Tourism (ENAT) (2018). The Economic Impact of Accessible Tourism. Recuperado de https://www.accessibletourism.org

Fundación ONCE (2021). Informe sobre accesibilidad en el turismo. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.fundaciononce.es/sites/default/files/2022/Inf_Sostenibilidad_2021_F_ONCE_accesible_OK.pdf

IMPULSA IGUALDAD (2023). Innovaciones en Turismo Accesible. Recuperado de https://www.impulsaigualdad.org

IURBAN (2022). CICERONE: Inteligencia Artificial aplicada al turismo accesible. https://iurban.es/

Ley de Igualdad de Oportunidades para Personas con Discapacidad (EE.UU.) (1990). Americans with Disabilities Act (ADA). Recuperado de https://www.ada.gov

Organización Mundial del Turismo (OMT) (2021). Hacia un turismo accesible para todos. Recuperado de https://www.unwto.org/tourism-for-all

Smith, R. W., & Patiño, A. (2019). Digital Transformation in the Tourism Sector. *Journal of Tourism Futures, 5(3)*, 221-234.

TUR4all. (2023). Plataforma de turismo accesible. Recuperado de https://www.tur4all.com

United Nations (2015). Transforming Our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development. Recuperado de https://sdgs.un.org/2030agenda

Wheelmap (2023). Accessibility Mapping in Urban Areas. Recuperado de https://www.wheelmap.org

SOBRE EL AUTOR

Miguel Carrasco Hernández es Director del Área de Turismo en Impulsa Igualdad y COO de TUR4allTravel, ha liderado proyectos clave de accesibilidad turística en destinos nacionales e internacionales, además forma parte del consejo de dirección de ENAT e ISTO. Bajo su dirección, se han puesto en marcha proyectos innovadores como FITUR4all y la agencia de viajes especializada TUR4allTravel.

MINISTERIO
DE INDUSTRIA
Y TURISMO

ESTUDIOS TURÍSTICOS

Estudios Turísticos es una revista semestral que se publica desde 1963. Su contenido desarrolla una visión pluridisciplinar sobre aspectos diversos de la Industria del Turismo tanto desde una perspectiva actual como histórica. Los autores son personas de reconocido prestigio en su campo que aportan un valor seguro a esta publicación.

A pesar de su larga historia, Estudios Turísticos es una publicación viva que se adapta a las nuevas exigencias editoriales. En el último año ha cambiado su clásica edición en blanco y negro por una nueva edición a todo color y ha modernizado su estilo editorial colocándose en la vanguardia de las revistas profesionales.

Coedición de Turespaña y el Ministerio de Industria y Turismo. ISSN 0423-5037; NIPO 217-24-015-4

Acceso a los números publicados

https://estudiosturisticos.tourspain.es/
https://www.mintur.gob.es/es-es/publicaciones

Suscripciones y venta de ejemplares sueltos

Ministerio de Industria y Turismo.
Centro de Publicaciones
Correo electrónico: CentroPublicaciones@mintur.es

LA DIGITALIZACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL Y LOS MUSEOS: SU REPERCUSIÓN EN EL SECTOR TURISMO

IGNACIO GONZÁLEZ CAVERO

En el presente artículo nos centraremos en un ámbito que, actualmente, está alcanzando una gran repercusión en el panorama museístico y que viene acompañado de la demanda e interés de una sociedad que está en continuo proceso de cambio. Nos referimos con ello a la digitalización de los museos, realidad que –a pesar de no ser algo exclusivo del momento en que nos encontramos– se ha visto incrementada en los últimos años como consecuencia de múltiples factores, como es el caso de la transformación en el discurso expositivo de las instituciones museísticas y la implementación de las nuevas tecnologías.

En este contexto existe un común denominador en torno al cual debe girar esta nueva concepción del museo y la utilización de los recursos digitales, es decir, los públicos (Sabaté y Gort, 2012), denominándolos así por la amplia diversidad que los conforman y entre los que hay que destacar, para el tema objeto de nuestro estudio, al turista cultural, en el sentido más amplio de la expresión. De hecho, y como tendremos ocasión de comentar, es necesario definir bien el perfil de esta tipología de turista y su relación con el patrimonio cultural que albergan los museos en sus colecciones, así como sus inquietudes e intereses en función de su naturaleza.

A colación de todo lo anterior, museos y públicos articulan un binomio que no podemos concebir de manera aislada, siendo fundamental en él una adecuada gestión que no solo permita planificar una visita o dar a conocer el patrimonio artístico que atesoran, sino también el disfrute por parte de la sociedad sin olvidarnos de su conservación y protección para legarlo a generaciones venideras. Son precisamente la difusión y la preservación las razones principales que justifican la incorporación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en las instituciones museísticas y culturales (Rodríguez, 2024), siendo por lo tanto un elemento que debemos incorporar en esa relación entre museos y públicos con el objetivo de generar, al mismo tiempo, una interactividad entre el objeto artístico y el espectador.

Varios son los estudios que disponemos centrados en la digitalización del patrimonio, los museos, los públicos, la difusión del patrimonio y el turismo cultural. Sin embargo, consideramos oportuno poner en valor

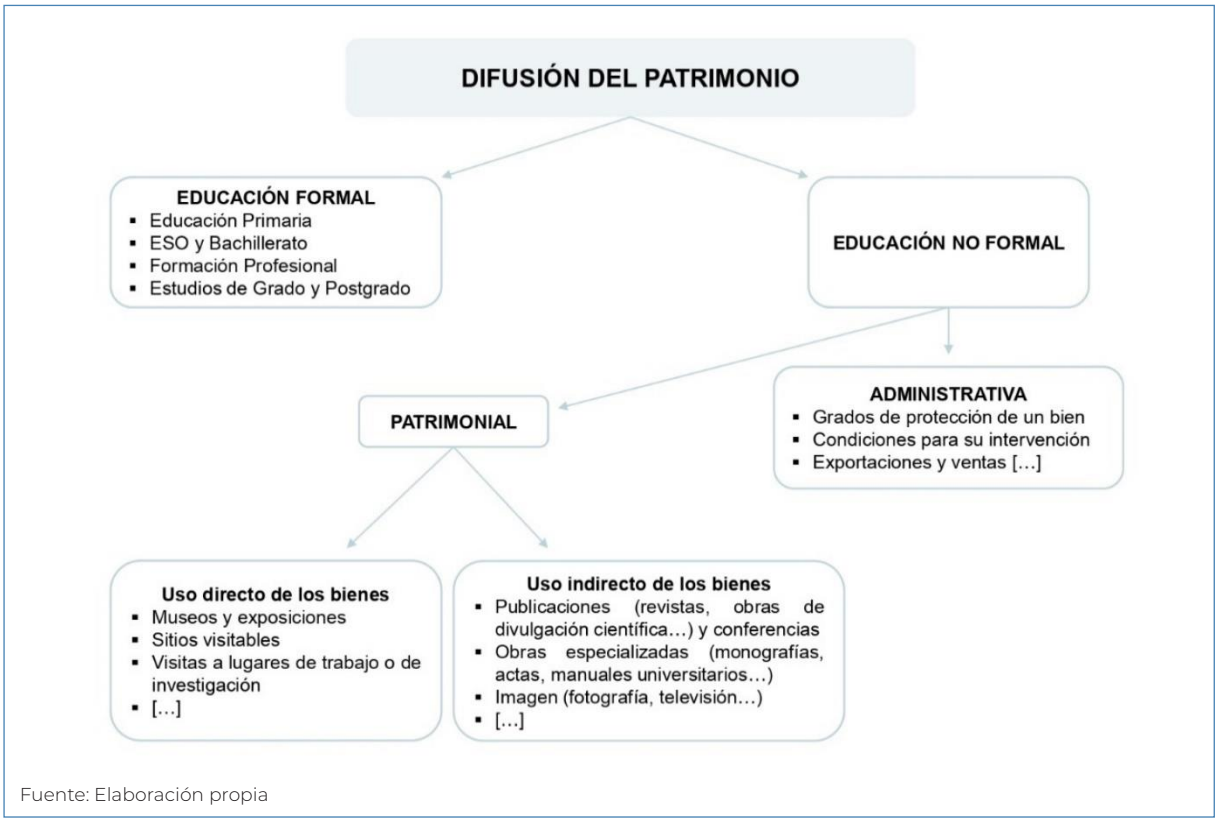
la figura del turista cultural en todo este escenario, ya que el componente cultural constituye uno de los factores con mayor proyección del sector turismo, a lo que hay que añadir cómo los museos se han convertido en un centro de atracción del turismo cultural (Herrero et al., 2002, pp. 62-63). Esta realidad conlleva que las instituciones museísticas estén adaptando sus recursos a las inquietudes e intereses de este perfil, según tendremos oportunidad de comentar.

Llegados a este punto, cabe destacar el protagonismo que tiene la gestión del patrimonio cultural, entre cuyas líneas de actuación se encuentra la "difusión" como mecanismo para dar a conocer, en nuestro caso, el objeto artístico a un público general a través de diferentes herramientas (Martos, 2016). De ahí que, en nuestra opinión, no debamos confundir este término con el de "divulgación", acción destinada a un público más especializado (Carretón, 2018) mediante artículos científicos, congresos, seminarios..., aunque a veces solemos utilizarla de manera indistinta. Por este motivo nos detendremos en la difusión del objeto artístico en relación con la interpretación del patrimonio, para comprender mejor, a continuación, los mecanismos de digitalización de los museos y la repercusión que tienen sobre los públicos, especialmente en lo que concierne al turismo cultural.

LA DIFUSIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL Y SU FUNCIÓN EN LOS MUSEOS

Teniendo en cuenta que una de las finalidades de la digitalización de los museos es la democratización de la cultura (Rodríguez, 2024), la difusión ocupa un papel predominante para alcanzar el éxito esperado, debiendo dedicarle por lo tanto la atención que se merece. De esta forma, dicho mecanismo participa de una de las cuatro líneas de actuación de toda gestión del patrimonio cultural, es decir, conocimiento, planificación, control y difusión, las cuales precisan de una adecuada coor-

FIGURA 1
DIFUSIÓN DEL PATRIMONIO



Fuente: Elaboración propia

FIGURA 2
LOS SEIS PRINCIPIOS DE LA INTERPRETACIÓN SEGÚN FREEMAN TILDEN (2006)

Los seis principios de la interpretación (Freeman Tilden)
1. Cualquier interpretación que de alguna forma no relacione lo que se muestra o describe con algo que se halle en la personalidad o en la experiencia del visitante, será estéril.
2. La información, tal cual, no es interpretación. La interpretación es una revelación basada en la información, aunque son cosas completamente diferentes. Sin embargo, toda interpretación influye en la información.
3. La interpretación es un arte, que combina muchas artes, sin que importe si los materiales que se presentan son científicos, históricos o arquitectónicos. Cualquier arte se puede enseñar en cierta forma.
4. El objetivo principal de la interpretación no es la instrucción, sino la provocación.
5. La interpretación debe intentar presentar un todo en lugar de una parte, y debe estar dirigida al ser humano en su conjunto, no a un aspecto concreto.
6. La interpretación dirigida a los niños no debe ser una dilución de la presentada a las personas adultas, sino que debe seguir un enfoque básicamente diferente. Para obtener el máximo provecho, necesitará un programa específico.

Fuente: Elaboración propia

dinación entre sí para que exista una administración eficiente y responsable (Querol, 2010, pp. 51-57). Además, y siguiendo a la citada especialista (2010, pp. 145-154), las actividades que se derivan de la difusión del objeto artístico son muy numerosas, abarcando así desde una exposición museográfica hasta el uso de las imágenes, en su sentido más amplio.

Según Marcelo Martín Guglielmino (2007, p. 3) la difusión, en el contexto en que nos estamos moviendo, es la "gestión cultural mediadora entre el patrimonio y la sociedad", donde se necesitan una serie de actividades que pongan en relación el objeto artístico con el espectador. Como podemos interpretar de esta definición se trata de un acto de comunicar, siendo utilizado el término como sinónimo, entre muchos otros, de "educación" (Hurtado, 2020, pp. 231-232) dada su finalidad pedagógica. Esta es la razón por la que la difusión del patrimonio cultural se puede transmitir desde diferentes ámbitos de la educación, conformando lo que Coombs denominaba "red de aprendizajes" (1985, pp. 51-52) y que hemos querido sintetizar (Figura 1) siguiendo el trabajo de Mª Ángeles Querol (2010, pp. 138-155), enmarcando al mismo tiempo el tema objeto de nuestro estudio en la educación no formal patrimonial. Por su parte, Coombs también añade la "educación informal", diferenciándose de la "educación formal" y la "educación no formal" en que no tiene una sistematización o estructura organizada y que se atribuye, generalmente, a las experiencias diarias de las personas (Valdés, 1999, pp. 66-76).

Pero además uno de los objetivos de la educación no formal patrimonial es la puesta en valor del bien cultural, donde el conocimiento de este último, su interpretación y la presentación al público constituyen la fórmula adecuada en la difusión del objeto artístico para alcanzar un interés social que ha ido aumentado exponencialmente durante las últimas décadas. Esto queda perfectamente recogido en la Declaración Universal de los Derechos Humanos, documento adoptado en París por la Asamblea General de la ONU en 1948, y en cuyo artículo 27, apartado 1, se recoge: "Toda persona tiene derecho a tomar parte libremente en la vida cultural de la comunidad, a gozar de las artes y a participar en el progreso científico y en los beneficios que de él resulten" (Declaración Universal de los Derechos Humanos, 1948).

En este proceso que comentábamos acerca de la puesta en valor del objeto artístico, la interpretación del patrimonio es, bajo nuestro punto de vista, el pilar básico sobre el que se sustenta la difusión, pudiendo

definirla como "el arte de acercar el legado natural y cultural al público visitante" según podemos leer en el trabajo realizado por Jorge Morales Miranda (1998). Por su parte, y según recoge el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (2024), la Asociación para la Interpretación del Patrimonio señala que se trata del "arte de revelar in situ el significado del legado natural, cultural o histórico, al público que visita esos lugares en su tiempo de ocio". De acuerdo con estas definiciones, nos vamos a encontrar con un gran abanico de recursos y dispositivos que facilitan la comunicación del objeto artístico con los públicos de una manera atractiva (Martos, 2016).

Centrándonos en este particular, consideramos oportuno referirnos al escritor y periodista norteamericano Freeman Tilde (1883-1980) como el padre de la interpretación del patrimonio, quien, en los años cincuenta del siglo XX, empezó a practicarla en los parques naturales de Estados Unidos. En su obra *Interpretando nuestro patrimonio* (Tilden, 2006) recoge los seis principios básicos para una interpretación eficiente (Figura 2), cuya implementación permite conectar intelectual y emocionalmente con el visitante. Incluso como señala Jorge Morales Miranda (1998, pp. 53-54) a esos seis principios Larry Beck y Ted Cable añaden otros nueve más cercanos a nuestro tiempo, destacando para el tema que nos ocupa la utilización de las nuevas tecnologías, pero con cierta prudencia. Además, y según recoge el citado autor de John Veverka (Morales, p. 126), en cualquier programa de interpretación hay que diferenciar tres niveles:

1. Conocimiento: aquella información que queremos que los públicos conozcan.
2. Afectividad: provocar emociones con lo que se está comunicando.
3. Comportamiento: generado por los públicos cuando han recibido dicha información.

No obstante, y para dar respuesta a ese interés de la sociedad por el conocimiento del patrimonio cultural que adelantábamos y sin que descienda la calidad del producto, se debe segmentar el mercado, ampliando de esta forma la necesidad de difusión a los diferentes públicos. Esta segmentación condiciona, una vez interpretados, la manera de presentar los contenidos del objeto artístico que se quieran comunicar. Por esta razón, en función del colectivo al que estén dirigidos estos últimos se procurarán adaptar, no existiendo los mismos intereses e inquietudes en un público general que en uno científico.

De ahí que el tipo de público defina el nivel que se va a otorgar a la información que se pretende transmitir, diferenciándose para ello tres estados diferentes (Bermúdez et al., 2004, pp. 54-55):

- Nivel bajo: dirigido a un público general o indeterminado, cuya información se centrará en aspectos concretos y básicos.
- Nivel medio: la información se presenta de una forma más elaborada a partir de esos aspectos básicos, pues el público demanda una mayor profundización de ellos.
- Nivel alto: se trata ya de un tipo de información donde los contenidos se distinguen por estar dotados de un carácter más científico o técnico.

Sin embargo, pueden existir diferentes fases dentro de cada uno de estos niveles y que habría que manejar bien en función de los públicos. Es decir, como hemos tenido ocasión de adelantar, nos referimos a la adaptación de los contenidos. Y aquí entra en juego la "didáctica del patrimonio" que, según la R.A.E., define como "el arte de enseñar", pues se deberá diseñar un escenario distinto para cada colectivo, resultando así más atractivo según los públicos a los que va dirigido (Bermúdez et al., 2004, pp. 55-59) (Figura 3).

A colación de todo lo anterior, y centrándonos en el ámbito museístico, cabe señalar cómo todos estos aspectos que estamos tratando aparecen recogidos en la última definición del término "museo", aprobada el 24 de agosto de 2022 en la 26ª Conferencia General del ICOM celebrada en Praga:

Un museo es una institución sin ánimo de lucro, permanente y al servicio de la sociedad, que investiga, colecciona, conserva, interpreta y exhibe el patrimonio material e inmaterial. Abiertos al público, accesibles e inclusivos, los museos fomentan la diversidad y la sostenibilidad. Con la participación de las comunidades, los museos ope-

FIGURA 3
NIVELES DE DIFUSIÓN A PARTIR DE LA FIGURA 1.10 DE BERMÚDEZ ET AL. (2004)

Fuente: Elaboración propia

ran y comunican ética y profesionalmente, ofreciendo experiencias variadas para la educación, el disfrute, la reflexión y el intercambio de conocimientos (ICOM, 2022).

En ella se aboga por la difusión del patrimonio cultural como una de las funciones del museo (Valdés, 1999, pp. 89-102), fomentando la educación, la accesibilidad, la inclusión y el disfrute de los museos por la sociedad. Siguiendo a Alicia Cartagena García-Alcaraz (2023, p. 242), la evolución del término "museo" se debe a la propia transformación que la institución ha ido adquiriendo con el paso del tiempo. Es decir, desde la custodia y conservación del objeto artístico hasta ser concebida como un espacio destinado al servicio de los visitantes, principio basado en la Nueva Museología cuyo objetivo es conectar el museo con la sociedad y acercarlo, de esta forma, al público.

Además, esta realidad se ha visto potencialmente incrementada en los últimos años ya que, como plantea Joan Santacana Mestre (2015-2016, pp. 83-84), se ha producido un cambio museográfico que afecta a la manera de concebir el objeto artístico por parte del espectador, generándose lo que denomina una "experiencia patrimonial". En este sentido, y teniendo en cuenta el diseño de un discurso unidireccional (del museo al público) propio de la museografía tradicional, a partir de la segunda década del siglo XXI ese discurso pasa a ser bidireccional, esperando que exista un diálogo entre la obra de arte y el usuario perdiéndose, al mismo tiempo, el valor por sí misma de esta última. Es precisamente en este contexto en el que nos vamos a detener a continuación, donde los recursos tradicionales que presentaban los museos adquieren ahora un fuerte componente de lo digital.

MUSEOS DIGITALES Y TURISMO CULTURAL: HACIA LA INTERACTIVIDAD DE LOS PÚBLICOS

De la digitalización de los "objetos culturales" a la virtualización de los museos

Con ocasión de este cambio conceptual al que se refiere el citado especialista y que

se aleja en la actualidad de un discurso unidireccional en el que los criterios museográficos tradicionales no permitían interactuar al espectador con la obra de arte, la creciente digitalización del ámbito de los museos constituye la principal aportación para hacer posible esta realidad (Santacana, 2015-2016, pp. 88-89), siendo determinante en la interpretación del patrimonio cultural de la que ya hemos hablado. De esta forma, el desarrollo que han experimentado las TIC en las instituciones museísticas durante las dos últimas décadas, ha supuesto que los usuarios puedan acceder e interactuar con sus contenidos de manera más activa y con una mayor motivación e interés, buscando con ello una mejor experiencia al visitar sus salas (Radicelli y Pomboza, 2022, pp. 83-84).

No obstante, la incorporación de las nuevas tecnologías en los museos se remonta en torno a los años 70 del siglo XX, siendo utilizadas en un primer momento en el ámbito de la investigación y documentación de las colecciones e implementándose, de forma progresiva, en las salas expositivas a partir de los años 80 (López et al., 2014, pp. 73-75). De ahí que, siguiendo a los citados autores, en lo que respecta a la digitalización de los museos haya que diferenciar entre aquella vinculada con la gestión de la propia institución y la que está al servicio de las funciones comunicativas y educativas, constituyendo estas últimas el eje articulador de nuestro estudio dado el impacto que las tecnologías han generado en ellas y, principalmente, porque facilita el diseño de contenidos colaborativos, como en el caso del *m-learning* (Santacana et al., 2014, pp. 66-67).

Por lo tanto, y partiendo de dichas premisas, durante las dos últimas décadas del siglo XX la integración de las nuevas tecnologías en los museos aún no era completa, encontrándonos, por un lado, con dispositivos de carácter estático como pantallas de TV., ordenadores que facilitaban diferente tipo de información a los usuarios, juegos, preguntas.... Y, por otro lado, con recursos portátiles como audioguías, consolas de videojuegos, GPS, PDA..., sin olvidarnos de los soportes CD-ROM y CD/DVDs, los cuales ofrecían información sobre la colección, acercaban el museo a la sociedad y, como sigue diciendo Alicia Cartagena García-Alcaraz (2023, p. 244), ya invitaban a establecer una cierta interactividad.

Será en la primera década del siglo XXI cuando el medio digital adquiera un acusado protagonismo con la integración de recursos digitales *online* en las salas de exposiciones, a lo que hay que añadir la utilización, cada vez más creciente, de los dispositivos móviles y tabletas que contribuyen a su desarrollo y al cambio en la concepción de las instituciones museísticas (López et al., 2014, pp. 75-79). En este contexto la Realidad Aumentada (RA) es un claro ejemplo de ello, no solo por combinar lo real con lo virtual, sino también por la interactividad que ya comienza a generar en los públicos interesados (Santacana, 2015-2016, pp. 86-88) y por lo atractivo que resulta en el sector turismo, aumentando así el número de visitantes (Simón y Fernández, 2023).

Por lo tanto, nos encontramos ante un progresivo cambio tecnológico en las instituciones museísticas que, siguiendo a algunos especialistas (Santacana et al., 2014, pp. 54-57), consiste en la sustitución de textos por hipertextos digitales, las proyecciones tradicionales por pantallas digitales, la subida de PDF con información del museo a las páginas web, el catálogo manual por su descarga digital o el libro por una guía digital, entre otros sistemas. Es decir, estaríamos hablando, más bien, de un proceso de digitalización de colecciones, contenidos u objetos patrimoniales que la Comisión Europea denomina "objetos culturales", donde se enmarcan también iniciativas como Europeana o MICHAEL (*Multilingual Inventory of Cultural Heritage in Europe*) (Portús et al., 2009, pp. 107-111). En este sentido, y en lo que respecta al ámbito nacional, cabe destacar el proyecto promovido por el Ministerio de Cultura "Red Digital de Museos Españoles", destinado para el inventariado y catalogación de las colecciones museográficas a través del sistema DOMUS (Recio et al., 2024, pp. 20-37).

Este breve recorrido por la evolución de las nuevas tecnologías implementadas en el ámbito de los museos alcanza un importante desarrollo a partir de la segunda década del siglo XXI hasta la actualidad, momento en que la tecnología digital aparece perfectamente integrada en las instituciones

museísticas como herramienta de interpretación de las colecciones que albergan y exposiciones (López et al., 2014, p. 75). Se trata, en palabras de los citados autores, de una tecnología "inmersiva, intuitiva y sin interrupciones", lo que permite una participación activa de los públicos (*crowdsourcing*) y una mayor interactividad con el objeto artístico, ligada a la propia evolución de las funciones de difusión de los museos. Pero también a la demanda del usuario en relación con el desarrollo de la nueva cultura digital, como señalan algunos especialistas, generándose así un discurso museográfico más colaborativo (Portús et al., 2009, p. 108 y 112).

A colación de esto último uno de los objetivos de este nuevo escenario es hacer llegar los museos a toda la sociedad, en un mundo cada vez más globalizado y donde las nuevas tecnologías han transformado la forma de difundir e interpretar el patrimonio cultural (Bermúdez et al., 2004, p. 57). Pero, principalmente, resulta necesario acercar dichas instituciones a las nuevas generaciones, diseñando recursos específicos para niños/as y jóvenes que les permitan conocer de una forma más atractiva el objeto artístico y cuya definición de "recurso educativo" —en relación con el patrimonio cultural— ya definía Janine Sprünker en 2008 en su tesis doctoral:

[...] aquella actividad o material en Internet creado a partir del patrimonio cultural material o inmaterial que busca el desarrollo personal y la socialización del entorno social y cultural de los alumnos. Estos recursos educativos tienen como objeto proveer a los alumnos con competencias diversas, es decir, habilidades y conocimientos y, por otra parte, buscan el acercamiento y la sensibilización de los alumnos hacia una realidad social y cultural local en el marco global (Portús et al., 2009, pp. 120-121).

Recursos que, durante el SARS-CoV-2, se incrementaron en diferentes instituciones museísticas y culturales con la utilización de distintos softwares, los cuales se han mantenido hasta la actualidad como una herramienta interactiva fundamental. Es precisamente en este marco donde hay que situar otras estrategias de difusión, como son los museos virtuales (Deloche, 2002), a los que se puede acceder desde cualquier lugar y que dan respuesta a esa democratización de la cultura que avanzábamos, ofreciendo así visitas interactivas virtuales (Rodríguez, 2014). Entre ellos cabe destacar el Museo Nacional del Prado, el Museo Nacional Centro de Arte Reina Sofía, el Museo Nacional de Escultura de Valladolid o el Museo Nacional de Arqueología Subacuática de Cartagena (Murcia). Una interactividad que se aleja de ese "museo estático" al que ya se refería Ramón Sala (2010, pp. 485-521), encontrándonos ahora con lo que él denomina "museo interactivo o dialogante". Es más. Adaptándose a las nuevas tecnologías, en 2024 el Ministerio de Cultura estrenó en su página web una serie de visitas virtuales en alta definición que permite conocer los bienes culturales de los museos gestionados por dicho organismo (Visitas virtuales – Ministerio de Cultura, 2024).

Pero ¿qué entendemos por interactividad aplicada a los museos? Según Victoria López Benito (2010, p. 563) consiste en "la forma de presentar el patrimonio que requiere la participación activa del visitante", materializándose en los elementos de intermediación denominados "módulos interactivos" que permiten descodificar el significado del objeto artístico. Podemos ver, por consiguiente, cómo la interpretación del patrimonio cultural sigue siendo la base de la difusión, utilizando ahora para ello los diferentes recursos de los que disponemos, entre ellos la tecnología digital. Siguiendo a la citada autora (López, 2020, p. 564), dicha descodificación puede ser:

- Informativa: el grado de interactividad es bajo, cuyo objetivo es informar a través de carteles, textos...
- Formal: es competencia del propio especialista, centrándose para ello en la comprensión del objeto artístico a través de su análisis formal.
- Emocional: consiste en el disfrute y deleite de lo que contemplamos, interviniendo varios factores.

Cabe señalar cómo esa museografía interactiva a la que se refiere Victoria López Benito, pretende activar las emociones de los públicos como ya señalaba Joan Santacana Mestre (2015-2016, p. 83) a la hora de abordar la transformación de los discursos museográficos de la que hablábamos, pudiendo relacionarlo —en nuestra opinión— con el cuarto

principio de Freeman Tilden (véase Figura 2). Sin embargo, y según afirman algunos especialistas, el impacto que ha generado lo digital en la sociedad actual ha dado también lugar a un cambio en la forma de pensar.

Ante los sistemas educativos y culturales que fomentaban una comprensión estructurada, ordenada y jerarquizada, ahora el conocimiento se presenta de una forma fragmentada, anteponiendo la inmediatez y surgiendo lo que se denomina "inteligencias fragmentarias" (Santacana et al., 2014, pp. 57-59; Santacana, 2015-2016, pp. 92-93). Y son precisamente las redes sociales las que están ocupando un importante protagonismo en este contexto dado el alcance y el grado de impacto que generan en la difusión cultural, siendo muchos los museos los que hacen uso de ellas a través de sus perfiles en Instagram, Facebook, X o TikTok (Cartagena, 2023, pp. 245-247).

El cambio de paradigma del turismo cultural ante la digitalización de los museos: una nueva realidad

En este nuevo escenario, donde la interactividad que se genera a través de las nuevas tecnologías y los recursos digitales que incorporan los museos es el motor principal —nos referimos a las páginas web, vídeos de YouTube, podcast, aplicaciones móviles, softwares, redes sociales, espacios expositivos virtuales...—, son precisamente los turistas culturales quienes, desde finales del siglo XX, más participan de ella. De ahí que, de acuerdo con algunos especialistas, las instituciones museísticas deban adaptar aún más sus recursos digitales a este colectivo.

En este sentido, lo más adecuado es que exista una mayor colaboración entre la industria del turismo y los museos para potenciar así las nuevas tecnologías, teniendo en cuenta que el turismo cultural es uno de los sectores con mayor crecimiento como actividad económica que es (Portús et al., 2009, p. 111; Llonch, 2010, pp. 463-464) y en cuyo desarrollo contribuyen los museos (Museos, Educación y Turismo Cultural, 2023). De esta forma podremos romper con esa frontera que, a nuestro juicio, sigue existiendo por parte de algunos profesionales entre los museos, el patrimonio cultural y el turismo (Santana y Moreno, 2021, p. 380), fomentando esa relación entre turismo cultural, interactividad y museos a la que ya se refiere Nayra Llonch Molina en su estudio (2010, p. 484).

Llegados a este punto, y a partir de todo lo expuesto hasta el momento, quisiéramos poner en valor la posición que ocupa el turista cultural en este nuevo escenario, donde lo digital, la cultura y la interactividad son piezas esenciales para su correcto funcionamiento. Dicho esto, ya hemos señalado cómo el turismo cultural es la tipología del sector turismo que más participa de esta última dado el perfil del turista y su interés por la cultura (Herrero et al., 2002, pp. 62-63; Santana y Moreno, 2021, pp. 380-381), pudiendo diferenciar *a priori* tres categorías en el mercado turístico (Llonch, 2010, pp. 472-473):

1. Turistas que eligen un destino sin definir previamente una actividad concreta.
2. Usuarios que participan de forma activa de alguna actividad que, con anterioridad, ya ha sido prefijada, denominándolo turismo especializado.
3. Pequeños grupos autónomos de familias, amigos...

Entre estas tres categorías, y como indica Nayra Llonch Molina (2010, p. 484), el turismo patrimonial se enmarca en la segunda de ellas, constituyendo un grupo interesado en conocer el patrimonio cultural de un determinado lugar y que busca esa interactividad que les permita interpretar los bienes culturales, siendo las instituciones museísticas las que deben aportar a dichos usuarios los recursos digitales apropiados. De hecho, la importancia que tiene la digitalización del patrimonio cultural para el turismo aparece reconocida en el Plan de Acción "eEurope 2002", recogido por DigiCult 2003:

La digitalización contribuye a la conservación y preservación del patrimonio y los recursos científicos; crea nuevas oportunidades educativas; se puede utilizar para fomentar el turismo; y proporciona formas de mejorar el acceso de los ciudadanos a su patrimonio (Turismo y Digitalización del Patrimonio Cultural, 2020).

A ello hay que añadir el desarrollo que, desde 2008, están experimentando las apli-

caciones móviles (Imbert-Bouchard, 2013, pp. 44-54), a través de las cuales cualquier usuario puede acceder no solo a los servicios que ofrecen las instituciones culturales, sino también a las propias salas de exposiciones —generándose así un espacio virtual donde las personas puedan moverse (Rico, 2006, p. 12)— e, incluso, a su catálogo digital. Como consecuencia de todo ello, la relevancia que ha adquirido lo digital en la sociedad actual ha hecho que, para algunos autores, surja una nueva categoría de patrimonio, es decir, lo que denominan "patrimonio digital" (López et al., 2014, pp. 71-73).

Esto conlleva que los turistas puedan conocer previamente sitios de interés cultural y museos que antes desconocían e interesarse ahora por ellos, llegando incluso a autogestionarse sus viajes y prescindiendo así de los agentes turísticos, los cuales han tenido que reinventarse en este nuevo contexto donde las TIC ocupan un protagonismo esencial. Se trata de un nuevo tipo de organización turística que podría llamarse *do it yourself* (Llonch, 2010, pp. 467-468). Pero además, ligada a esa interactividad que permiten los museos digitales en cuanto al conocimiento de los bienes culturales que alberga por parte de los usuarios, estos últimos pueden contactar directamente con la institución, adquirir las entradas o, incluso, acceder a la tienda *online* (Cartagena, 2023, p. 245).

Según los datos que nos aporta el Instituto Nacional de Estadística (INE) acerca de los turistas internacionales que realizaron actividades culturales en territorio español durante el año 2023, el 69% fueron visitas culturales, frente al 18% que llevaron a cabo otras actividades culturales y al 13% de asistencia a espectáculos culturales. Esto refleja la importancia que el patrimonio cultural tiene para el turismo y donde la importancia que alcanzan los medios digitales contribuye aún más a hacer posible esta realidad.

CONCLUSIONES

A la hora de hablar de la digitalización de museos, patrimonio cultural y turismo, es importante tener en cuenta la importancia que adquieren en este contexto la difusión como línea de actuación de toda gestión cultural y, por consiguiente, la interpretación del objeto artístico. Sin embargo, en la actualidad debemos contar con un nuevo factor que hace que dicha difusión llegue a un público cada vez más amplio y ponga en valor la democratización de la cultura, como es la digitalización. Una digitalización que, cada vez más, reclama la sociedad, permitiendo así una participación activa de los públicos y donde la interactividad generada entre los usuarios, los bienes culturales y las instituciones museísticas conlleva un verdadero cambio en la conceptualización de los discursos expositivos y en la administración de los servicios ofrecidos.

En este sentido, el turista cultural es uno de los colectivos más propicios para crear esa interactividad, disponiendo así de una serie de recursos tecnológicos que no solo facilitan el acceso a la cultura de una forma amena, atractiva y motivadora, sino que también permiten una planificación del destino turístico "a medida" en función de sus intereses e inquietudes. Por este motivo, los museos deben dar respuesta a esta realidad como así lo llevan haciendo desde hace varios años, adaptándose al perfil del turista dada la relevancia que tiene el sector como actividad económica, en una sociedad donde el patrimonio es la base del turismo cultural y que sustenta el desarrollo de la misma.

REFERENCIAS

Bermúdez Medel, A., Vianney M. Arbeloa i Rigau, J., y Giralt Batista, A. (2004). *Intervención en el patrimonio cultural. Creación y gestión de proyectos*. Síntesis.

Carretón, A. (2018). ¿Divulgar o difundir el Patrimonio Cultural? *Patrimonio Inteligente. https://patrimoniointeligente.com/divulgar-o-difundir-el-patrimonio-cultural/#:~:text=La%20divulgaci%C3%B3n%3A%20para%20un%20p%C3%BAblico,mensaje%20adaptado%2C%20atractivo%20pero%20fiel.*

Cartagena García-Alcaraz, A. (2023). Conectar (con) el museo del siglo XXI: aprender, crear y difundir contenido en las Redes Sociales. En Noelia García Pérez, Laura Martínez Cayado y Alicia Sempere Marín (eds.) / Alicia Cartagena García-Alcaraz (coord.), *Historia del Arte e innovación educativa. Nuevas estrategias metodológicas y docentes*. Editum, pp. 241-254.

Coombs, P.H. (1985). *La crisis mundial de la educación*. Ediciones Península.

Declaración Universal de los Derechos Humanos. (10 de diciembre, 1948). https://www.un.org/es/about-us/universal-declaration-of-human-rights

Deloche, B. (2002). *El museo virtual*. Trea.

Herrero Prieto, L.C., María Inés Sanz Díez, M.I., y Sanz Lara, J.A. (2002). Turismo cultural de museos: análisis y valoración. *Estudios Turísticos*, 153, 61-83.

Hurtado Jarandilla, A. (2020). *La dimensión digital de los museos españoles. Una cuestión ubicua* [Tesis doctoral, Universidad Carlos III]. e-Archivo. https://hdl.handle.net/10016/31899

ICOM (24 de agosto, 2022). https://icom.museum/es/recursos/normas-y-directrices/definicion-del-museo/

Imbert-Bouchard Ribera, D., Llonch Molina, N., Martín Piñol, C., y Osácar Marzal, E. (2013). Turismo cultural y apps. Un breve panorama de la situación actual. *Her&Mus*, 12, 5 (2), 44-54.

Llonch Molina, N. (2010). Turismo e interactividad. El paradigma del siglo XXI. En Joan Santacana i Mestre y Carolina Martín Piñol (coords.), *Manual de museología interactiva*. Trea, pp. 463-484.

López Benito, V., Martínez Gil, T., y Santacana Mestre, J. (2014). Aplicaciones: ¿también instrumentos educativos para decodificar el mundo de los museos y la cultura? En Joan Santacana Mestre y Victoria López Benito (eds.), *Educación, tecnología digital y patrimonio cultural: para una educación inclusiva*. Trea, pp. 71-84.

Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (abril de 2024). *AIP. Asociación para la Interpretación del Patrimonio*. https://www.miteco.gob.es/es/ceneam/recursos/quien-es-quien/aip.html

López Benito, V. (2010). Las posibilidades de la museografía interactiva en los museos de arte. En Joan Santacana i Mestre y Carolina Martín Piñol (coords.), *Manual de museología interactiva*. Trea, pp. 553-574.

Martín Guglielmino, M. (2007). La difusión del patrimonio. Actualización y debate. *e-rph*, 1, 1-21.

Martos Molina, M. (2016). *Herramientas para la gestión turística del patrimonio cultural. Manual para gestores culturales*, Trea.

Morales Miranda, J. (1998). *Guía práctica para la interpretación del patrimonio: el arte de acercar el legado natural y cultural al público visitante*. TRAGSA.

Museos, Educación y Turismo Cultural. (29 de mayo de 2023). *EVEMuseos + Innovación. Una Nueva Era para Nuestros Museos*. https://evemuseografia.com/2023/05/29/museos-educacion-y-turismo-cultural/

Portús i Vinyeta, M.D., Munilla Cabrillana, G., y Solanilla Demestre, L. (2009). La virtualización de las instituciones del patrimonio: navegando por el museo. En Josep Vives (coord.), *Digitalización del patrimonio: archivos, bilbiotecas y museos en la red*. Editorial UOC.

Querol Fernández, M.A. (2010). *Gestión del Patrimonio Cultural*. Akal.

Radicelli García, C., y Pomboza Florial, M. (2022). Museos digitales interactivos, una nueva forma de generar y transmitir conocimiento. *DYNA: Revista de la Facultad de Minas,* 89 (222), 83-90.

Recio Martín, R.C., Tudela Sánchez, M., y De Julián Sánchez, C. (2024). CER.es y los catálogos de la Red Digital de Colecciones de Museos de España. *RdM. Revista de Museología: Publicación científica al servicio de la comunidad museológica*, 89, 20-37.

Rico, J.C. (2006). *Manual práctico de museología, museografía y técnicas expositivas*. Sílex.

Rodríguez Arbeteta, B. (1 de octubre de 2024). Museos digitales. *Museo digital. Explorando el Futuro del Arte y el Patrimonio Digital*. https://museodigital.es/museos-digitales/

Sabaté Navarro, M., y Gort Riera, R. (2012). *Museo y comunidad: un museo para todos los públicos*. Trea.

Sala, R. (2010). La interactividad social de los museos. En Joan Santacana i Mestre y Carolina Martín Piñol (coords.), *Manual de museología interactiva*. Trea, pp. 485-521.

Santacana Mestre, J. (2015-2016). La digitalización de la cultura y sus repercusiones en el museo y en el patrimonio. *Museos.es: Revista de la Subdirección General de Museos Estatales* 11-12, 82-96.

Santacana Mestre, J., López Benito, V., y Llonch Molina, N. (2014). La pérdida de la primacía de la museografía y de la escuela: el *m-learning* como concepto y como realidad. En Joan Santacana Mestre y Victoria López Benito (eds.), *Educación, tecnología digital y patrimonio cultural: para una educación inclusiva*. Trea, pp. 53-70.

Santana Talavera, A. y Moreno Mendoza, H. (2021). Turismo: simbiosis entre el museo local y el sistema turístico. En Iñaki Arrieta Urtizberea e Iñaki Díaz Balerdi (eds.), *Patrimonio y museos locales: temas clave para su gestión*. El Sauzal, pp. 365-384.

Simón Sánchez, M.T. y Fernández Sánchez, M.R. (2023). Tecnologías emergentes para el proyecto de educación digital: una revisión sistemática sobre Realidad Aumentada y Patrimonio Histórico-Cultural. *Education in the knowledge society* 24: e30613. https://doi.org/10.14201/eks.30613

Tilden, F. (2006). *La interpretación de nuestro patrimonio*. Asociación para la Interpretación del Patrimonio AIP.

Turismo y Digitalización del Patrimonio Cultural. (10 de noviembre de 2020). *EVEMuseos + Innovación. Una Nueva Era para Nuestros Museos*. https://evemuseografia.com/2020/11/10/turismo-y-digitalizacion-del-patrimonio-cultural/

Valdés Sagüés, M.C. (1999). *La difusión cultural en el museo: servicios destinados al gran público*. Trea.

Visitas virtuales – Ministerio de Cultura. (10 de mayo, 2024). https://www.cultura.gob.es/cultura/areas/museos/mc/museos-estatales/visitas-virtuales.html

SOBRE EL AUTOR

Ignacio González Cavero es Profesor Permanente Laboral en el Departamento de Historia y Teoría del Arte en la Universidad Autónoma de Madrid. Sus principales líneas de investigación se centran en la historia del arte medieval islámico y la gestión del patrimonio cultural, de las cuales se derivan las publicaciones y conferencias realizadas.

TECNOLOGÍA Y MUSEOS: LA EXPERIENCIA DEL MUSEO NACIONAL THYSSEN-BORNEMISZA

JAVIER ESPADAS BARDÓN
JOSÉ MARÍA GOICOECHEA GARCÍA
SUSANA PÉREZ PÉREZ
ALEJANDRA MARTOS FIGUEROA
JUÁN ÁNGEL LÓPEZ MANZANARES
RUFINO FERRERAS MARCOS
SALVADOR MARTÍN MOYÁ

El Museo Nacional Thyssen-Bornemisza es una institución pública gestionada por la Fundación Colección Thyssen-Bornemisza FSP, fundación sin ánimo de lucro del sector público cuyo fin es la conservación, exposición y difusión de una de las colecciones de pintura más importantes del mundo, con más de ochocientas obras de arte reunidas a lo largo de siete décadas por la familia Thyssen-Bornemisza y adquiridas por el Estado español en 1993. Durero, Rafael, Tiziano, Rembrandt, Caravaggio, Monet, Renoir, Cézanne, Van Gogh, Morisot, Picasso, Hopper, Rothko... son algunos de los grandes nombres presentes en el museo, que ofrece un recorrido por la historia del arte occidental desde el siglo XII al XX. Desde 2004 también se exhiben las obras en alquiler de la Colección privada de la Baronesa Carmen Thyssen-Bornemisza.

Desde su fundación el museo ha aplicado la tecnología en sus operaciones y exposiciones para mejorar la experiencia del visitante y la gestión interna. La versión más visible y conocida de la tecnología se manifiesta a través de su presencia digital, que incluye sus sitios web, concentradores de contenidos especializados en cultura como son Europeana[1] o la plataforma Google Art & Culture[2], y su activa participación en redes sociales como Instagram, X, Facebook y TikTok. Además, mantiene canales en YouTube y diversas plataformas de podcast, lo que diversifica su oferta cultural y amplía su alcance entre diferentes audiencias, adaptándose a las preferencias contemporáneas de consumo de contenido. Atrás ha quedado el temor del museo, con su primera página web, de recibir menos visitan-

1 Museo Thyssen-Bornemisza. (n.d.). Europeana. https://www.europeana.eu/en/collections/organisation/1985-thyssen-bornemisza-museum
2 Museo Nacional Thyssen-Bornemisza, Madrid, Spain - Google Arts & Culture. (s. f.). Google Arts & Culture. https://artsandculture.google.com/partner/museo-thyssen-bornemisza

tes por tener online sus colecciones: nada más alejado de la realidad, en estos más de 25 años se ha comprobado cómo todos los museos han incrementado su presencia digital a la vez que aumentaban sus visitas presenciales. Una presencia digital de calidad es un aliciente para la visita.

El uso de la tecnología es mucho más amplio, continuo y profundo. Desde su fundación el museo ha considerado a la tecnología en general, y la digitalización en particular, un elemento fundamental para el cumplimiento de su misión. Esta apuesta continuada permitió al Museo Thyssen enfrentarse con éxito a la ausencia de visitantes y el cierre físico de su sede como consecuencia de la pandemia Covid-19. En este periodo de crisis nunca visto, la institución supo aprovechar su infraestructura tecnológica y sus contenidos digitales para permitir a los visitantes seguir disfrutando de las obras de arte en sus casas, en un ordenador, un teléfono móvil o incluso en su Smart TV.

INNOVACIÓN Y TRANSFORMACIÓN DIGITAL

La permanente evolución de la tecnología, en especial las denominadas tecnologías digitales, ha obligado a empresas e instituciones de todos los sectores a enfrentarse a un permanente estado de cambio, adopción y evolución, un estado que actualmente se denomina *Transformación Digital*. Este cambio está profundamente determinado por la velocidad con que las innovaciones tecnológicas se suceden y se adaptan, una rapidez que no deja de asombrar, como los tan sólo dos meses que tardó ChatGPT en alcanzar la cifra de 100 millones de usuarios frente a otras aplicaciones como Facebook o Twitter (X) que necesitaron más de cuatro años.

Esta velocidad en los cambios debe hacernos reflexionar sobre el concepto de transformación y afrontarlo no como un proceso concreto en el que un museo en un aspecto determinado pasa de un modelo A a un modelo B, sino como un estado de cambio permanente en el que las transformaciones e innovaciones se suceden permanentemente, casi impuestas por los hábitos de sus audiencias y en muchas ocasiones sin haber finalizado o consolidado transformaciones previas. Este carácter de cambio constante exige a los museos modificaciones en sus procedimientos, mayor flexibilidad y adaptabilidad, así como la capacitación de sus plantillas.

En el ámbito museístico, esta transformación tiene múltiples facetas entre las que destacan: la digitalización de colecciones con archivos de alta resolución; los sistemas de gestión; el desarrollo de experiencias interactivas como aplicaciones móviles y exposiciones virtuales; la implementación de plataformas de e-learning y contenido multimedia educativo; el uso estratégico de redes sociales y personalización de la experiencia del visitante; el análisis de datos de audiencias para mejorar la experiencia y la toma de decisiones o el desarrollo de estrategias de datos enlazados y abiertos (Open/Linked Data).

En su libro “Diffusion of Innovations” (1962), Everett Rogers clasifica a los usuarios en cinco categorías basadas en la adopción de nuevas tecnologías: innovadores, primeros seguidores, mayoría precoz, mayoría tardía y rezagados. El museo a lo largo de los años ha intentado posicionarse como “adoptante temprano” o, al menos, dentro de la “mayoría temprana” en la curva de Rogers, con el objetivo no solo mejorar la experiencia del visitante y la preservación del patrimonio cultural, sino también de asegurar la sostenibilidad y el impacto del museo en un mundo cada vez más digital.

La apuesta por la innovación y el uso de la tecnología en general, y más específicamente las denominadas tecnologías digitales, queda formalmente reflejada en los últimos tres planes estratégicos. El Plan Estratégico del Museo Nacional Thyssen-Bornemisza para el período 2013-2018[3] tiene en consideración los cambios en los intereses y hábitos de los visitantes y establece como una prioridad la incorporación de la tecnología como parte básica de su oferta, tanto on-line como presencial, y convertir esto en

3 Museo Nacional Thyssen-Bornemisza. (n.d.). Estrategia del museo. https://www.museothyssen.org/transparencia/estrategia

un factor diferencial. A continuación, el Plan Estratégico 2019-2023 marca entre sus objetivos colocar al museo a la vanguardia de la innovación estableciendo las siguientes líneas directrices: liderar la modernización del modelo museístico, potenciar la adopción digital, innovar en contenidos y experiencias tanto presenciales como digitales.

Por último, el Plan Estratégico vigente, 2024-2028, recoge por primera vez el concepto de Innovación y Transformación Digital, para promover la adopción de tecnologías y estrategias innovadoras para mejorar la experiencia de los visitantes, así como la gestión interna de la institución. Es una transformación que se estructura en líneas bien diferenciadas: la omnicanalidad de la oferta; la experiencia del visitante; la optimización de procesos de gestión y servicios; la transparencia y la gestión basada en datos. El plan se ha materializado en múltiples aplicaciones y servicios entre las que destacan la aplicación de gestión empresarial, que integra finanzas, ventas, servicios y operaciones, permitiendo al museo trabajar de manera más eficiente, rápida y segura. En el ámbito artístico, destaca TMS (The Museum System) de Gallery Systems, una solución integral organizada en módulos que facilitan la gestión de colecciones, su conservación y la planificación de exposiciones y actividades. Para administrar las relaciones con los visitantes, se emplea una aplicación en modalidad *cloud* que centraliza y organiza la información, ofreciendo una visión 360 grados de sus interacciones e historial, lo que permite personalizar y mejorar su experiencia. Finalmente, la inteligencia de negocio se apoya en aplicaciones basadas en un modelo tradicional de d*atawarehouse* para analizar datos y tomar decisiones informadas, orientando la gestión hacia un enfoque *datadriven*.

Esta rápida evolución digital lleva asociada el establecimiento de marcos normativos y legales dirigidos a garantizar los datos de los usuarios, la propiedad intelectual, la propiedad industrial y la seguridad de los servicios digitales. A lo largo de los años, el museo ha fortalecido su reputación, mejorando la confianza de sus visitantes tanto en su vertiente presencial como online mediante el desarrollo de estrategias y proyectos para cumplir con las normativas vigentes como: el Reglamento General de Protección de Datos (RGPD), la Ley de Servicios de la Sociedad de la Información y de Comercio Electrónico (LSSI), el Esquema Nacional de Seguridad (ENS) o la Directiva de Seguridad de Redes y Sistemas de Información (NIS2).

ÁREAS DE APLICACIÓN DE LA TECNOLOGÍA

Con objeto de ilustrar cómo el Museo Thyssen-Bornemisza ha aplicado y aplica la tecnología en el cumplimiento de su misión, se han seleccionado tres ámbitos que, aunque, como se verá más adelante, hacen un uso intensivo de la tecnología, no son las primeras que nos vienen a la mente cuando se habla de innovación en los museos.

La tecnología aplicada a la comunicación

La tecnología digital ha transformado la comunicación institucional en los museos, permitiendo una difusión inmediata de información a través de medios digitales, *newsletters* y redes sociales, alcanzando audiencias millonarias en minutos. Los periodistas tienen acceso instantáneo a recursos como imágenes y notas de prensa en un canal[4] con contenidos exclusivos para profesionales, lo que agiliza la actualización de información. El *streaming* ha ganado popularidad, especialmente con las grabaciones de ruedas de prensa, y el alcance de las comunicaciones se ha expandido a creadores de contenido digital, ampliando la audiencia potencial. En el ámbito de la comunicación institucional el primer efecto del uso de la tecnología digital ha sido la inmediatez con la que se difunden comunicaciones como las notas de prensa. En muy poco tiempo, a menudo al cabo de unos minutos, esa información ya aparece en algún medio digital. Si a esto se le añade el uso de una *newsletter* y de los perfiles de redes sociales, la audiencia de esa información es prácticamente millonaria e inmediata.

4 Museo Nacional Thyssen-Bornemisza. (n.d.). Museo Nacional Thyssen-Bornemisza. https://www.museothyssen.org/

La tecnología aplicada a la educación

Con la puesta en marcha, hacia el año 2000, de la web MuseoThyssen.org, el Área de Educación del museo desarrolló un proyecto especial integrado es este sitio institucional. Con la denominación de *Pequeño Thyssen*, se creó un canal que pretendía ser un recurso educativo no formal que acercara a la infancia las colecciones a través del juego. Un "lugar" en el que experimentar con el arte, en el que la interacción y la participación fueran protagonistas y que marcó el comienzo de las iniciativas educativas *online* que poco tiempo después contaría con una presencia digital de carácter propio llamada EducaThyssen.org[5].

Este primer sitio web educativo del museo añadió a una componente lúdica al proyecto elementos de características más formales, como recursos para las escuelas o una plataforma de cursos *online* y *webinars*, dirigida al profesorado. En 2017 apareció la segunda versión de EducaThyssen.org, en la línea de lo que en aquel momento era la Web 2.0, agregando herramientas de comunicación y participación por parte de los usuarios: comunidades de interés, foros, blogs, etc.

Con la disrupción que supuso la ubicuidad de lo digital y su expansión desde la web a otros dispositivos, se añadieron nuevos juegos que incorporaron la Realidad Aumentada (*Crononautas,* talleres virtuales como *Experiment Now)* o guías de exposiciones en formato). También se desarrolló un proyecto que puso especial atención en los dispositivos móviles y las *SmartTV*: *Second Canvas Thyssen*[6], que implicó la digitalización de diferentes obras de la colección en súper-alta resolución, la creación de *storytellings* multimedia *ad hoc* y la incorporación de temas que hasta el momento eran tratados tangencialmente.

Desde 2015 se puso el acento en lo narrativo. Y de nuevo, lo lúdico y los aprendizajes en torno a otras formas de "contar" fueron una aportación significativa y un medio para incorporar otras fórmulas destinadas a la creación de conocimiento. En esta línea, un proyecto comunitario y colaborativo como el *Laboratorio Nubla*[7] abrió las puertas del museo a un medio puramente gamificado, como son las consolas, con el que experimentó con un lenguaje propio de los videojuegos: *Nubla* o *M. La ciudad en el centro del mundo (Nubla II)* como videojuegos, o los talleres *Game Jam Weekend* o *Play Lab Thyssen Dream*. Propuestas posteriores como *Thyssen en Animal Crossing*[8] buscaron nuevas maneras de estar en el entorno de los videojuegos creando un museo virtual dentro de una propuesta comercial; o iniciativas como *The Dedal Games*[9] propiciaron una investigación en torno a la construcción participativa del conocimiento, la accesibilidad, la gamificación y lo digital a través del desarrollo de una videoaventura.

La búsqueda de nuevos temas y maneras de narrar tuvo uno de sus mayores exponentes en los *Docuwebs Educathyssen*[10]. Saliendo de los espacios gamificados y recogiendo la experiencia cosechada en la producción audiovisual, junto a los aprendizajes generados con la app *Second Canvas Thyssen*, se pusieron en marcha diferentes documentales multimedia que buscaron romper con la linealidad del formato web, proponiendo al usuario una navegación diferente por una red de textos, vídeos, imágenes, audios..., e incorporando, de manera más explícita temas como las migraciones (*Artistas migrantes. Redes de cultura*), la crisis ecosocial (*Volver a la naturaleza*) o las tensiones y esperanzas que suscita una sociedad altamente urbanizada (*Cartas de amor a las ciudades*): estos proyectos fueron desarrollados a partir de la crisis sanitaria del COVID-19, momento en el que se

5 EducaThyssen. (2017). Web - Museo Nacional Thyssen-Bornemisza. https://www.educathyssen.org/
6 Museo Nacional Thyssen-Bornemisza. (2024). Apps ConectaThyssen. https://www.museothyssen.org/conectathyssen/apps
7 EducaThyssen. (2015). Nubla | Videojuegol [Vídeo]. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=8SMNF-4UBmI
8 EducaThyssen. (2020). Actividad - El Thyssen en Animal Crossing. https://www.educathyssen.org/programas-publicos/educacion-digital/thyssen-animal-crossing
9 EducaThyssen. (2021). Actividad - The Dedal Games. Videojuego inclusivo. https://www.educathyssen.org/educacion-accion-social/comunidades-inclusivas/dedal-games-videojuego-inclusivo
10 EducaThyssen. (2021). Proyecto - DocuWebs EducaThyssen. https://www.educathyssen.org/docuwebs-educathyssen

movilizaron una gran cantidad de herramientas y recursos digitales. Hoy, la iniciativa *Historias*[11] es una evolución de los documentales multimedia que, mediante un formato más sostenible y flexible a la hora de su desarrollo, busca continuar narrando las colecciones pictóricas desde ópticas diversas; la propuesta de *Visitas virtuales educativas*[12], pensadas para el profesorado y el alumnado de Educación Secundaria y Bachillerato, pretende romper las limitaciones físicas del museo en relación con el mundo académico formal; y la serie de cursos *online Experimenta*[13] tiene como objetivo acercarse a un público adulto hibridando la historia del arte y la creación artística.

Por otro lado, muchos de los proyectos tuvieron y tienen una componente presencial muy significativa, unos por ser recursos que facilitan la visita al museo y al conocimiento que alberga o genera, otros por ser detonante de actividades y apoyo en el espacio físico. La tecnología, por ello, es también un recurso habitual en las salas. Iniciativas como *Aquí pintamos todos*[14] se sirvió de un juego comercial para desarrollar actividades tanto en el museo como en aulas de diferentes centros educativos, y se crearon guías en papel y un conjunto de videotutoriales relacionados con técnicas artísticas; *La kepler*[15], un dispositivo móvil destinado a las escuelas, o la utilización de dispositivos (tabletas, proyectores, grabadoras, altavoces, etc.) en las salas son un reflejo del compromiso educativo en el uso de la tecnología, junto a cursos y actividades vinculadas con el videomapping, la impresión 3D...

La tecnología aplicada a las exposiciones

Actualmente es frecuente encontrar nuevos medios tecnológicos en algunas de las principales exposiciones internacionales. Su presencia, habitual desde hace años en los museos de ciencia e historia (como el "White Panorama"[16] del Hiroshima Peace Museum), se ha extendido en las últimas décadas a muestras de moda, como la de *Alexander McQueen: Savage Beauty*[17] (2015) en el Victoria & Albert Museum, con holografías de tamaño humano, o a las más tradicionales exposiciones de arte, como la que la Tate Modern dedicó en 2017 a Amedeo Modigliani, que incluía una recreación virtual de su estudio en Montparnasse.

De hecho, si las tecnologías han contribuido a la renovación museográfica reciente, su papel ha sido especialmente destacado en el ámbito expositivo. A ello ha contribuido el propio protagonismo de las exposiciones en el contexto museográfico contemporáneo, desbancando a labores antes consideradas fundamentales, como la conservación de las colecciones. Pero también el hecho de que las exposiciones se consideren escenarios privilegiados de experimentación museográfica. Otros factores que han acelerado la inclusión de la tecnología en el contexto expositivo son el afán de apelar a públicos más jóvenes, el énfasis en la participación ciudadana propio de las nuevas corrientes museológicas y el impacto de acontecimientos como la crisis de la Covid-19.

El Museo Thyssen-Bornemisza lleva décadas apostando por el uso de la tecnología en sus exposiciones y ensayando formatos novedosos. Ahora bien, siempre ha optado por un uso no invasivo, de manera que el protagonismo recaiga en las obras mostradas y en el relato expositivo. Ello no obsta para que se recurra a la tecnología con dos fines concretos: ampliar contenidos de la muestra y diversificar su alcance en públicos con intereses y gustos diversos.

11 EducaThyssen. (2024). Proyecto - Historias. https://www.educathyssen.org/historias
12 EducaThyssen. (2025). Visitas virtuales educativas. https://www.educathyssen.org/visitas-virtuales-educativas-thyssen
13 EducaThyssen. (2021). Cursos online - Experimenta. https://www.educathyssen.org/cursos-online-educativos-experimenta
14 EducaThyssen. (2012). Actividad - ¡Aquí pintamos todos! https://www.educathyssen.org/profesores-estudiantes/aqui-pintamos-todos
15 EducaThyssen. (2019). Actividad - Dispositivo móvil: La Kepler. https://www.educathyssen.org/profesores-estudiantes/musarana/dispositivo-movil-kepler
16 Walsh, P. (2022, January 28). Hiroshima Peace Museum's A-bomb Video Diorama | Get Hiroshima. Get Hiroshima. https://gethiroshima.com/news/hiroshima-peace-museum-3d-representation-abomb/
17 Victoria and Albert Museum, Digital Media webmaster@vam.ac.uk. (2015, August 14). Alexander McQueen: Savage Beauty - about the exhibition. Victoria and Albert Museum. http://www.vam.ac.uk/content/exhibitions/exhibition-alexander-mcqueen-savage-beauty/about-the-exhibition/

Respecto al proceso de documentación previo a una muestra, cualquier equipo curatorial cuenta actualmente con una amplia y muy fiable información vinculada a las nuevas tecnologías. Tal es el caso, en primer lugar, de las imágenes técnicas de las obras (superalta resolución, rasantes, infrarrojos, rayos X, ultravioleta, traseras, detalles, etc.). A ello se suman análisis de la composición química de los pigmentos y estudios dendrocronológicos de soportes de madera. Asimismo, cabe recordar la cada vez más abundante información de páginas web de museos, colecciones y obras subastadas en el mercado internacional (a través de plataformas como Artnet). Por último, la actual política de open-data de archivos, bibliotecas, hemerotecas y fototecas online no solo ha facilitado la preservación de las fuentes documentales, sino también su democratización.

La gestión de las exposiciones también se ha beneficiado en los últimos años de la aparición de nuevo software avanzado, vinculado al trabajo museográfico. Quizás el capítulo más destacado en este sentido lo aportan las complejas nuevas bases de datos, como TMS Collections. Este nuevo software, además facilitar el día a día de la gestión de los préstamos, permite el intercambio de información actualizada y fiable entre los diversos departamentos (exposiciones, conservación, educación, registro, restauración, montaje, comunicación, etc.) que participan en el proyecto. Otro tipo de software, no específicamente museográfico, que también ha contribuido a facilitar y economizar la gestión de proyectos expositivos es el dedicado al diseño espacial: programas como SketchUp, por ejemplo, facilitan el diseño de *moke-ups* digitales de las salas de exposiciones, anticipando retos del montaje.

Una vez inaugurada la exposición, la tecnología constituye un aliado imprescindible de cara a la ampliación de contenidos expositivos y a la difusión entre públicos diversos. Uno de medios habituales para alcanzar ambos objetivos son las ya tradicionales audioguías. Pese a tratarse de un formato clásico, en los últimos años también han sido partícipes de la renovación tecnológica. Así, además de las locuciones al uso sobre los apartados y las obras más destacadas de la muestra, actualmente proveen al usuario con fotografías, vídeos e imágenes técnicas que hacen más interesante su experiencia.

Los códigos QR son una herramienta versátil para ampliar contenidos en exposiciones sin saturar visualmente el espacio. Ofrecen información adicional como biografías, técnicas artísticas y procedencias de obras o listas de Spotify.

Desde hace algunos años, también es frecuente la inclusión en las salas de exposición de vídeos e imágenes técnicas de algunas obras expuestas. En el primer caso, se trata de vídeos documentales que aportan testimonios sobre el argumento central de la exposición, que indagan en el contexto histórico o que explican las técnicas artísticas empleadas por los/as artistas y los procesos de restauración. El interés suscitado por las laboriosas campañas de restauración también ha dado lugar a que en ocasiones se incluyan en sala imágenes técnicas de las obras (rayos X, infrarrojos, detalles) que permiten apreciar el proceso creativo del artista y los *pentimenti* frecuentes de las obras.

Cualquier exposición ofrece, además, la ocasión perfecta para profundizar en el tema abordado. Para lograrlo, junto a los tradicionales formatos de simposios, conferencias y mesas de debate, el museo ha desplegado últimamente una muy activa programación de podcast y directos de Instagram que apelan al público más joven.

Por otro lado, si algo han aprendido los museos gracias a la pandemia es que estos no acaban en el ámbito físico. Es más, muchas instituciones consideran Internet como su "segunda sede". A menudo las páginas web se han convertido en verdaderos lugares de experimentación museográfica de formatos que, por diversa índole, no tienen cabida en el ámbito físico.

En caso concreto del Museo Thyssen-Bornemisza, las páginas web de las exposiciones están concebidas con el fin de difundir su contenido entre aquellas personas que o bien planean venir al museo, que muestran un interés ulterior a la visita, o que simplemente no pueden vistarlo por encontrarse

lejos. En ellas, el internauta tiene acceso a información general sobre la muestra, imágenes de las obras principales, vídeos, podcast, simposios, conferencias, mesas redondas, conciertos, etc. Desde hace unos años, dispone asimismo de visitas online en alta resolución que se pueden disfrutar desde casa de manera libre o de la mano de guías profesionales.

La tecnología aplicada a la restauración

Desde finales del siglo pasado, los equipos de restauradores empezaron a trabajar con otros expertos en distintas disciplinas químicas, físicas y biológicas. La simbiosis entre ciencia y arte se hizo realidad en ellos. Se establecieron medidas técnicas de conservación preventiva como el control de las condiciones de temperatura y humedad relativa a las que estaban expuestas las obras, así como la revisión de los sistemas de iluminación, lo que ayudó enormemente a prevenir daños y conservar correctamente las condiciones ambientales de las colecciones. Esta prevención ha evitado intervenciones más complejas en las obras. Además, se comenzaron a ampliar las aplicaciones de los equipamientos tecnológicos que en origen habían sido diseñados con otros fines.

Gracias al desarrollo físico de las imágenes digitales a finales del siglo XX y a los avances de los satélites, se crearon cámaras multiespectrales aplicadas en arte. Estas máquinas capturan imágenes en diferentes bandas del espectro luminoso, incluso las invisibles al ojo humano. que dan respuesta a interrogantes sobre una pintura o escultura, pues pueden detectar en un espacio de micras, antiguas composiciones subyacentes o daños en la estructura interna de una obra 3D.

Desde ese momento, aplicar la ciencia y la tecnología al estudio y conservación del arte es imprescindible. Para estudiar y expertizar una obra, es absolutamente necesario el apoyo de un examen científico que complemente toda la documentación histórica, estilística y formal que se conoce de la pieza.

El Área de Restauración del Museo Thyssen-Bornemisza tiene como objetivo conservar las obras de arte y restaurarlas, aplicando tratamientos que permitan corregir los daños que han sufrido a lo largo del tiempo o debido al envejecimiento de los materiales que las componen. A lo largo de los años, se ha ido dando un carácter más tecnológico a los procesos y se ha ido fundamentalmente invirtiendo en nuevos equipamientos de laboratorio, equipos de captación y difusión de imágenes o *dataloggers,* que son colocados en las obras.

Por otra parte, tan importante es conocer la obra con los nuevos sistemas técnicos de investigación como almacenar y custodiar toda la información que se obtiene de ellos. Por eso gracias al apoyo de áreas especializadas en tecnología se ha avanzado en la adquisición de ordenadores y dispositivos informáticos con mayor capacidad, lo que permite trabajar, por ejemplo, en la edición y unión de imágenes con equipos más potentes y almacenar toda la documentación con bases de datos más modernas como la aplicación TMS (The Museum System) de Gallery Systems previamente citada.

Con objeto de poner a disposición de sus visitantes el trabajo de restauración y el conocimiento adquirido sobre las obras, se han seguido dos caminos. El primero favoreciendo la presencia del público en el museo porque se continúan mostrando las obras en directo, pero acompañadas de una pantalla interactiva. La experiencia personal se enriquece directamente gracias a la tecnología ya que la gente puede ver mucha información hasta ahora poco conocida. Esta pantalla interactiva permite al visitante elegir la profundidad de lo que quiere conocer: desde una curiosidad a un artículo científico, puede centrarse en ampliar la imagen de una parte de la obra o descubrir inscripciones ocultas, firmas o fotos del reverso donde se encuentran sellos de lacre originales o etiquetas de sus viajes por el mundo.

El otro camino ha sido el virtual. El visitante tiene acceso a toda la documentación obtenida durante años de investigaciones en un canal específico de restauración [18] con

18 Museo Nacional Thyssen-Bornemisza. (n.d.). Restauración Thyssen. https://www.museothyssen.org/restauracion

publicaciones periódicas, investigaciones técnicas, vínculos con otras obras restauradas, vídeos de los procesos de restauración, conferencias sobre distintos proyectos, explicaciones técnicas y un innovador visor técnico[19] en alta resolución. Este visor acerca una información, hasta hace poco exclusiva para los profesionales de la conservación, desde otro punto de vista, con métodos técnicos atractivos que antes no eran posibles, proporcionando, así, el acceso digital a aspectos esenciales de las pinturas.

El Museo Thyssen-Bornemisza trabaja en la línea de otras instituciones, como el Museo Nacional del Prado y el Museo Nacional Centro de Arte Reina Sofía, que han desarrollado proyectos tecnológicos innovadores que enriquecen el estudio y conservación del arte. El software Aracne[20], creado en colaboración con la Universidad de Sevilla, permite analizar la densidad y orientación de los hilos en los lienzos, facilitando la datación de obras de artistas como Velázquez. Por su parte, el Museo Reina Sofía ha implementado un sistema automatizado para capturar imágenes del Guernica con un robot[21] que realiza tomas con precisión milimétrica. A nivel internacional, el Rijksmuseum ha utilizado inteligencia artificial para reconstruir "La ronda de noche"[22] de Rembrandt, mostrando cómo la tecnología potencia la investigación artística.

PRINCIPALES RETOS

Con motivo del Día Internacional de los Museos del año 2021, el Museo Thyssen-Bornemisza realizó una encuesta a sus visitantes para conocer de primera mano cómo se imaginaban un museo del futuro. Las conclusiones quedan reflejadas en la Figura 1. Como no podría ser de otra forma, la presencialidad será clave en el futuro, pero también las experiencias, la interacción que serán posibles con el desarrollo de proyectos tecnológicos.

Los visitantes imaginan un museo del futuro como un espacio tradicional a la vez que interactivo y tecnológico, donde podrán participar activamente y vivir experiencias inmersivas a través de realidad virtual, hologramas y robots, gafas de realidad aumentada, etc., innovaciones que permitirán interactuar con las obras de arte, recibir explicaciones didácticas y disfrutar de un aprendizaje sensorial y completo, haciendo del museo un lugar más dinámico y sostenible.

Son muchas las tecnologías que podrían ayudar a avanzar hacia ese espacio a la vez tradicional y tecnológico. A continuación, se identifican algunas de las que el Museo Thyssen-Bornemisza considera más relevantes por su carácter disruptivo.

La primera tecnología destacada son los Datos Abiertos y enlazados (Open/Linked data) que permitirán crear experiencias digitales utilizando contenidos enlazados entre ellos y con contenidos de terceros, de otros museos con datos abiertos o agregadores de contenidos como Europeana[23], siguiendo las iniciativas del Public Sector Information Group creado por la Comisión europea en 2002[24]. Para poder ofrecer estas experiencias, los museos deben abordar un proyecto complejo que exige el diseño de un modelo semántico, contar con aplicaciones adecuadas para la catalogación y establecer un proceso continuo de digitalización para finalmente diseñar experiencias basadas en los datos enlazados.

La segunda tecnología debe ser considerada como una agrupación de tecnologías y es la Web 3.0, considerada como una nueva evolución de internet con una estructura más segura, descentralizada y controlada por los usuarios. A diferencia de la Web 2.0, que se caracteriza por la centralización de

19 Museo Nacional Thyssen-Bornemisza. (n.d.). *Visor técnico - Obras restauradas en alta resolución*. https://www.museothyssen.org/restauracion/visor-tecnico
20 About Aracne – GAPSC. (n.d.). https://grupo.us.es/gapsc/aracne/about/
21 Museo Nacional Centro de Arte Reina Sofía. (n.d.). *Repensar Guernica* [Video]. Museo Nacional Centro De Arte Reina Sofía. https://www.museoreinasofia.es/multimedia/estudio-gigapixel-guernica
22 Operation Night Watch - Rijksmuseum. (n.d.). Rijksmuseum.nl. https://www.rijksmuseum.nl/en/whats-on/exhibitions/operation-night-watch
23 http://www.europeana.eu/portal/es
24 https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/public-sector-information-group-main-page

datos en grandes plataformas y la interacción social, la Web 3.0 se basa en tecnologías avanzadas como la inteligencia artificial, la *blockchain* y la realidad virtual para ofrecer una experiencia más personalizada y segura.

Con el objetivo de adaptarse a un visitante cada vez más digitalizado, el museo ha apostado por la digitalización de sus exposiciones ofreciendo visitas virtuales de alta resolución, tanto a las colecciones como a las exposiciones temporales. El proyecto de "Museo Virtual"[25] añade a dichas vistas un guía para ofrecer una experiencia que permite explorar obras de arte con súper alta resolución, con una locución a cargo de un especialista y elegir el itinerario, pasando de una sala a otra y deteniéndose en los cuadros que cada cual prefiera.

Bajo el ámbito de la denominada Web3.0 y basados en la tecnología *blockchain*, los NFT (*Non-Fungible Tokens*) ofrecen un espacio tecnológico que los museos deben explorar. Pueden ser una innovación que permita atraer a nuevos públicos, crear versiones digitales únicas que los visitantes puedan coleccionar o intercambiar. Ejemplo de este esta estrategia de digitalización de obras son el proyecto NFT "Les Vessenots en Auvers"[26] de Van Gogh (julio, 2023), las postales NFT publicadas por el Museo Británico con motivo de la exposición "Hokusai: El Gran Libro de Imágenes de Todo" o los recuerdos digitales en formato NFT asociados a la exposición de Van Gogh en Auvers-sur-Oise[27].del Museo d'Orsay.

Frente a estas experiencias basadas en la digitalización de obras de las colecciones de los museos, también nos encontramos con experiencias NFT cuyo enfoque es la creación artística original en formato digital, es decir obras cuyo soporte es un archivo digital frente a un soporte tradicional como sería un lienzo, obras como el NTF del artista digital Mike Winkelmann vendido por Christie's o propuestas como la del Museo Universal del Hip Hop en el Bronx que lanzó una colección especial de NFTs que presentan a artistas icónicos de la historia del género[28].

La tercera tecnología se centra en la gestión de los datos y el desarrollo de una estrategia *data-driven* basada en tecnología de *Bigdata* que permitirá aprovechar el potencial de los datos para ofrecer servicios mejorados y optimizar la toma de decisiones. La digitalización genera grandes volúmenes de datos y los museos que sepan implementar plataformas que integren y analicen datos de diversas fuentes, tanto internas como externas, podrán obtener *insights* accionables que antes no eran accesibles. Al integrar datos de diferentes sistemas y fuentes, el museo podrá identificar patrones y tendencias que ayuden a mejorar la oferta cultural, así como a diseñar campañas de marketing y comunicación más efectivas, impulsar la eficiencia operativa y fortalecer su capacidad para atraer y retener visitantes.

Finalmente, la Inteligencia Artificial es sin duda la tecnología que un mayor impacto tiene y tendrá en nuestra sociedad, y en los museos como parte de esta. No es una tecnología nueva, el término específico "inteligencia artificial" y su uso formal en el ámbito científico comenzaron en 1956. El termino fue acuñado por John McCarthy en 1956 durante una Conferencia de Dartmouth conocida como "Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence".

La inteligencia artificial abre un campo que aun solamente se puede vislumbrar. Sin duda, será significativa en la personalización de la visita al facilitar la adaptación de los contenidos digitales a cada persona, simplificará las tareas administrativas y de gestión, mejorará la accesibilidad incorporando sistemas de transcripción, traducción automática y reconocimiento de voz, será la base para un mejor conocimiento

25 Museo Nacional Thyssen-Bornemisza. (s.f.-a). Disfruta de nuestras mejores obras con visitas virtuales únicas. https://www.museothyssen.org/visita/descubre-visitas-virtuales
26 Museo Nacional Thyssen-Bornemisza. (s. f.-a). Coleccionables digitales. https://www.museothyssen.org/especial/olyverse-vessenots-van-gogh
27 Souvenirs digitaux de l'exposition « Van Gogh à Auvers-sur-Oise ». (s. f.). Musée D'Orsay. https://www.musee-orsay.fr/fr/articles/souvenirs-digitaux-de-lexposition-van-gogh-auvers-sur-oise-275626
28 Universal Hip Hop Museum. (2022, 3 mayo). NFTS - The Hip Hop Museum. The Hip Hop Museum - The Home Of Hip Hop History. https://uhhm.org/nfts/

de las audiencias, optimizará las consultas que pasaran a realizarse en lenguaje natural o permitirá obtener un mayor conocimiento de las obras analizando y relacionado grandes volúmenes de datos propios y de terceros. Los ámbitos de ampliación de la inteligencia artificial son innumerables, pero al igual que cualquier otra innovación no está exenta de polémica y riesgos entre los que destacan la gestión de los derechos de autor de los contenidos con los que se alimentan las plataformas de inteligencia artificial para generar nuevos contenidos o el reconocimiento de creación artística creada por una inteligencia artificial.

CONCLUSIONES

Como conclusión, el uso sensato y continuo de la tecnología en el museo se ha confirmado como uno de los pilares de su éxito en la difusión de sus colecciones y actividades, así como en todos los aspectos relacionados con la gestión empresarial, la conservación de las colecciones, la educación o la generación de ingresos. Como se indica en este documento esta innovación es parte de la estrategia formal del Museo Nacional Thyssen-Bornemisza y como tal está recogida en sus planes estratégicos. Es una innovación continua que en los próximos años estará muy marcada por tecnologías como la gestión de los datos, la realidad aumentada y virtual y, de forma muy transversal, por el uso de la inteligencia artificial.

Además, el caso del Museo Thyssen demuestra cómo la integración tecnológica no solo moderniza la institución, sino que también fortalece su papel como agente educativo, cultural y social. El equilibrio entre la tradición museística y la innovación digital se convierte en una fórmula eficaz para adaptarse a nuevos públicos y modos de interacción, sin renunciar a los valores esenciales de conservación y transmisión del patrimonio. La flexibilidad en la adopción tecnológica ha permitido al museo responder con agilidad a crisis como la pandemia, garantizando el acceso universal a sus contenidos.

Asimismo, la apuesta por herramientas como la realidad aumentada, las visitas virtuales o los NFT abre una vía de exploración museográfica que trasciende los límites físicos y temporales del museo, facilitando la participación activa de las audiencias. Esta estrategia también posiciona al museo en un entorno competitivo en el que la cultura compite por la atención digital. Por ello, más allá del impacto cuantificable en métricas o visitantes, el verdadero valor reside en cómo la tecnología ha sido utilizada para transformar la experiencia cultural en una vivencia más accesible, inclusiva y relevante para una sociedad digital.

De cara al futuro, el Museo Thyssen-Bornemisza deberá seguir actuando como referente en innovación museística, contribuyendo al desarrollo de marcos normativos adaptados a las nuevas realidades digitales y reforzando las alianzas con centros educativos, tecnológicos y culturales para construir una comunidad de conocimiento abierta y resiliente.

REFERENCIAS

About Aracne – GAPSC. (n.d.). https://grupo.us.es/gapsc/aracne/about/

EducaThyssen (2012). Actividad - ¡Aquí pintamos todos! https://www.educathyssen.org/profesores-estudiantes/aqui-pintamos-todos

EducaThyssen (2017). Web - Museo Nacional Thyssen-Bornemisza. https://www.educathyssen.org/

EducaThyssen. (2019). Actividad - Dispositivo móvil: La Kepler. https://www.educathyssen.org/profesores-estudiantes/musarana/dispositivo-movil-kepler

EducaThyssen (2021). Cursos online - Experimenta. https://www.educathyssen.org/cursos-online-educativos-experimenta

EducaThyssen. (2015). Nubla | Videojuegol [Vídeo]. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=8SMNF-4UBmI

EducaThyssen. (2020). Actividad - El Thyssen en Animal Crossing. https://www.educathyssen.org/programas-publicos/educacion-digital/thyssen-animal-crossing

EducaThyssen. (2021). Actividad - The Dedal Games. Videojuego inclusivo. https://www.educathyssen.org/educacion-accion-social/comunidades-inclusivas/dedal-games-videojuego-inclusivo

EducaThyssen. (2021). Proyecto - DocuWebs EducaThyssen. https://www.educathyssen.org/docuwebs-educathyssen

EducaThyssen. (2024). Proyecto - Historias. https://www.educathyssen.org/historias

EducaThyssen. (2025). Visitas virtuales educativas. https://www.educathyssen.org/visitas-virtuales-educativas-thyssen

EducaThyssen. (2021). Cursos online - Experimenta. https://www.educathyssen.org/cursos-online-educativos-experimenta

Europeana (2025). Descubre el patrimonio cultural digital europeo http://www.europeana.eu/portal/es

European Comission (2013). Public Sector Information Group main page. https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/public-sector-information-group-main-page

Everett M. R. (1962). Diffusion Of Innovations. The Free Press A Division of Macmillan Publishing Co., Inc. 866 Third Avenue, New York.

Museo Nacional Centro de Arte Reina Sofía. (n.d.). Repensar Guernica [Video]. Museo Nacional Centro De Arte Reina Sofía. https://www.museoreinasofia.es/multimedia/estudio-gigapixel-guernica

Museo Nacional Thyssen-Bornemisza. (s. f.-a). Coleccionables digitales. https://www.museothyssen.org/especial/olyverse-vessenots-van-gogh

Museo Nacional Thyssen-Bornemisza. (s.f.-a). Disfruta de nuestras mejores obras con visitas virtuales únicas. https://www.museothyssen.org/visita/descubre-visitas-virtuales

Museo Nacional Thyssen-Bornemisza. (n.d.). Estrategia del museo. https://www.museothyssen.org/transparencia/estrategia

Museo Nacional Thyssen-Bornemisza. (n.d.). Museo Nacional Thyssen-Bornemisza. https://www.museothyssen.org/

Museo Nacional Thyssen-Bornemisza. (n.d.). Restauración Thyssen. https://www.museothyssen.org/restauracion

Museo Nacional Thyssen-Bornemisza. (n.d.). Visor técnico - Obras restauradas en alta resolución. https://www.museothyssen.org/restauracion/visor-tecnico

Museo Nacional Thyssen-Bornemisza. (2024). Apps ConectaThyssen. https://www.museothyssen.org/conectathyssen/apps

Operation Night Watch - Rijksmuseum. (n.d.). Rijksmuseum.nl. https://www.rijksmuseum.nl/en/whats-on/exhibitions/operation-night-watch

Souvenirs digitaux de l'exposition «Van Gogh à Auvers-sur-Oise». (s. f.). Musée D'Orsay. https://www.musee-orsay.fr/fr/articles/souvenirs-digitaux-de-lexposition-van-gogh-auvers-sur-oise-275626

Victoria and Albert Museum, Digital Media webmaster@vam.ac.uk. (2015, August 14). Alexander McQueen: Savage Beauty - about the exhibition. Victoria and Albert Museum. http://www.vam.ac.uk/content/exhibitions/exhibition-alexander-mcqueen-savage-beauty/about-the-exhibition/

Walsh, P. (2022, January 28). Hiroshima Peace Museum's A-bomb Video Diorama | Get Hiroshima. Get Hiroshima. https://gethiroshima.com/news/hiroshima-peace-museum-3d-representation-abomb/

SOBRE LOS AUTORES

Javier Espadas Bardón es Licenciado en Informática (Universidad Pontificia de Salamanca), Executive MBD (Instituto de Empresa). Director de Tecnología del Museo Nacional Thyssen-Bornemisza.

José María Goicoechea García es Licenciado en Historia de América (UCM), Máster de Periodismo (UAM-El País). Director de Comunicación del Museo Nacional Thyssen-Bornemisza.

Susana Pérez Pérez es Licenciada en BBAA (UCM) especialidad restauración obras de arte, Grado en Restauración (ESCRBC), Máster en Restauración y Rehabilitación del Patrimonio (UAH). Responsable del Área de Restauración del Museo Nacional Thyssen-Bornemisza.

Alejandra Martos Figueroa es Graduado en Restauración de Pintura (CEROA, Madrid) y Fine Arts Associates Degree (UM, Miami, Florida). Restauradora en Museo Nacional Thyssen-Bornemisza.

Juan Ángel López-Manzanares es Doctor en Historia del Arte (UCM). Conservador y responsable de contenidos en el Museo Nacional Thyssen-Bornemisza.

Rufino Ferreras Marcos es Pedagogo (UAM) e Historiador (UNED). Jefe del Área de Educación del Museo Nacional Thyssen-Bornemisza.

ECONOMÍA INDUSTRIAL

MINISTERIO
DE INDUSTRIA
Y TURISMO

ÚLTIMOS NÚMEROS

Editada por el Ministerio de Industria y Turismo
ISSN: 0422-2784; e-ISSN: 2444-4324
DEPÓSITO LEGAL: M 1227-1964
NIPO (papel): 217-24-005-2; NIPO (línea): 217-24-006-8

Acceso a los números publicados

www.economiaindustrial.es
https://www.mintur.gob.es/es-es/publicaciones

Suscripciones y venta de ejemplares sueltos

Ministerio de Industria y Turismo.
Centro de Publicaciones
Correo electrónico: CentroPublicaciones@mintur.es

LA IA EN EL SECTOR TURISMO: LA IMPORTANCIA DE LA SEGURIDAD Y EL PAPEL DEL DEPARTAMENTO CORPORATIVO DE SEGURIDAD

ROSA MARÍA TOURÍS LÓPEZ

A los efectos de centrar nuestro objeto de estudio conviene delimitar "turismo"[1] entendiéndolo "*referido al movimiento de personas con fines diversos fuera de su residencia habitual, se ha convertido en una de las actividades empresariales más importantes y de magnitud considerable, a nivel mundial, y en un sector estratégico de desarrollo económico, social y cultural*" (Tourís, 2022). Sin olvidar que "*es la suma de fenómenos y de relaciones que surgen de los viajes y de las estancias de los no residentes, en tanto en cuanto no están ligados a una residencia permanente ni a una actividad remunerada*" (Hunziker & Krapf, 1942).

Sobre la IA existen numerosas definiciones. Entre ellas, se encuentra la emitida por el *"Grupo de expertos de alto nivel sobre inteligencia artificial"*, designado por la Comisión Europea, que considera que: *"Los sistemas de IA son sistemas de software (y en su caso también de hardware) diseñados por seres humanos que, dado un objetivo complejo, actúan en la dimensión física o digital percibiendo su entorno a través de la adquisición de datos, interpretan los datos estructurados o no estructurados recogidos, razonan sobre el conocimiento, o procesan la información derivada de estos datos y deciden la(s) mejor(es) acción(es) que se debe(n) llevar a cabo para alcanzar el objetivo dado. Los sistemas de IA pueden utilizar reglas simbólicas o aprender un modelo numérico, y también pueden adaptar su comportamiento analizando cómo el entorno se ve afectado por sus acciones anteriores. Como disciplina científica, la IA incluye varios enfoques y técnicas, tales como el aprendizaje automático o Machine Learning (del cual el aprendizaje profundo o Deep Learning y el aprendizaje de refuerzo o Reinforcement learning son ejemplos específicos), el razonamien-*

1 Son muchas las definiciones que se han venido aportando sobre el turismo. La Organización Mundial del Turismo (OMT) afirma que *"el turismo comprende las actividades que realizan las personas durante sus viajes y estancias en lugares distintos al de su entorno habitual, por un periodo de tiempo consecutivo inferior a un año, con fines de ocio, por negocios y otros"*. GARCÍA, F.; SOTELO, M. (2011). Transformaciones de las tendencias turísticas y su influencia en el medio ambiente: el estudio de la provincia de Ávila. Revista Electrnic@ de Medioambiental UCM. 45_F GarciaQuiroga M SoteloPerez.pdf (consultado 4 enero de 2025).

to automático o Machine reasoning (que incluye la planificación, la programación, la representación y el razonamiento del conocimiento, la búsqueda y la optimización) y la robótica (que incluye el control, la percepción, los sensores y los actuadores, así como la integración de todas las demás técnicas en los sistemas cibernéticos)". (Comisión Europea, 2018).

Como ocurre en todos los ámbitos, también, la IA[2] está transformando significativamente el sector, ofreciendo numerosos beneficios a empresas y clientes, realmente marca tendencias[3] y el futuro del turismo[4]. Hoy, las aplicaciones de IA inciden en: la optimización de operaciones turísticas y fijación de precios, experiencias personalizadas y adaptadas, la gestión de destinos turísticos, automatización de tareas administrativas, en la atención al cliente (Chatbots y asistentes virtuales de voz, guías virtuales impulsadas por IA, etc., que facilitan información detallada sobre destinos turísticos), traducción y comunicación, fidelización, optimización de precios y recomendaciones, transporte (aéreo, etc.), análisis de percepción sobre destinos turísticos, etc. Así como en los análisis de datos para toma de decisiones, la mejora de la eficiencia operativa y de satisfacción del cliente. Y, por supuesto, mejora de la seguridad y la gestión del riesgo, empleando modelos predictivos que permiten analizar y prevenir incidentes de forma genérica, así como evaluaciones más específicas aplicadas que permitan seleccionar y elegir un concreto destino turístico elegido[5] (factores climáticos, ámbito geoestratégico, etc.).

Sin duda, la incorporación de la IA permite a las empresas turísticas adoptar decisiones de mercado y estrategias más fundamentadas y de manera oportuna, es decir, en tiempo y forma, mejorando su eficiencia en términos de sostenibilidad, y, a la vez, culminando las expectativas de los clientes cuando realizan una actividad enmarcada dentro de este sector, que cada vez son muchas más y diversas.

Sin embargo, no todo son luces, también surgen sombras del empleo de la IA en este sector. Su uso nos sitúa ante desafíos y cuestiones de ámbito legal, e incluso éticos, especialmente cuando puede colisionar con derechos fundamentales.

En este sentido, la entrada en vigor, el pasado 1 de agosto de 2024, del Reglamento Europeo de Inteligencia Artificial, permite poner de manifiesto que es la primera vez que: *"le estamos diciendo al mundo lo que los ciudadanos europeos no aceptamos que haga la IA, aunque sea técnicamente posible, estableciendo prohibiciones y salvaguardas, y exigiendo transparencia y control en el caso de sus usos de alto riesgo. El reglamento europeo de IA es, por tanto, no solo un estándar legal, ni tan solo un estándar técnico. Es un estándar moral"* (Artigas, 2024).

En definitiva, Europa ha regulado la IA, teniendo presente que existen límites, para garantizar la seguridad y los derechos fundamentales de las personas y, a la vez, avalar la competitividad, investigación y la capacidad industrial de las empresas del ámbito del turismo. Sin duda, se persigue alcanzar propuestas de valor empresarial, tal y como advierte la definición de *"turismo inteligente"*[6], al considerar que es: *"el turismo respaldado por esfuerzos integrados*

2 EUROPEAN PARLIAMENT (2025). Role of the longevity economy in the tourism sector. Study Requested by the Tran Committee. January. P.107.
"La inteligencia artificial es la simulación de la inteligencia humana por parte de máquinas, generalmente sistemas informáticos, que pueden realizar tareas como la resolución de problemas, el aprendizaje y la toma de decisiones. Las tecnologías de IA se utilizan en diversas aplicaciones, incluyendo el análisis de datos, la automatización y el servicio al cliente".
https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2025/759309/CASP_STU(2025)759309_EN.pdf (consultado 31 enero de 2025).
3 Véase RODRIGUEZ CORREA, P., VALENCIA ARIAS, A., GARCÉS-GIRALDO, L.F., CASTAÑEDA RODRÍGUEZ, L., MORENO LÓPEZ, G.A., BENJUMEA-ARIAS, M. (2023). Tendencias en el uso de inteligencia artificial en el sector del turismo. Journal of Tour sm & Development. N.40. pp. 81- 92.
file:///C:/Users/D35459424W/Downloads/document%20(1).pdf (consultado 30 enero de 2025).
4 HOSTELTUR (2025). 4 nuevos usos de la inteligencia artificial en viajes que surgirán en 2025.
https://www.hosteltur.com/167718_4-nuevos-usos-de-la-inteligencia-artificial-en-viajes-que-surgiran-en-2025.html (consultado 26 enero de 2025).
5 En este sentido, como ejemplo de aplicación de sistemas de detección inteligentes en aeropuertos para mejorar la seguridad. Véase JUPE, L. M., & KEATLEY, D. A. (2020). Airport artificial intelligence can detect deception: or am I lying?. Security Journal, num. 33(4), pp. 622-635.
6 El *"turismo inteligente"* se refiere a la integración de tecnologías avanzadas, como las tecnologías de la información y la comuni-

en un destino para recopilar y aprovechar datos provenientes de infraestructuras físicas, conexiones sociales, fuentes gubernamentales/organizacionales y cuerpos/mentes humanas, en combinación con el uso de tecnologías avanzadas. Estos datos se transforman en experiencias in situ y propuestas de valor empresarial, con un enfoque claro en la eficiencia, la sostenibilidad y el enriquecimiento de la experiencia". (Gretzel et al., 2015).

Las administraciones públicas no han sido ajenas a esta situación, un claro ejemplo es la apuesta de la Comunitat Valenciana con la creación del Reglamento de funcionamiento de la Red de Destinos Turísticos Inteligentes de la Comunitat Valenciana Red DTI-CV (julio de 2024), entendida como una estructura de gestión del programa de Destinos Turísticos Inteligentes y como instrumento facilitador de la transformación del sector turismo, de ámbito autonómico con multitud de agentes públicos y privados[7].

Por ello, la llamada inteligencia en el sector prevé muchos elementos acumulativos de valor, es lo que denominamos "*Cadena de valor del turismo*", entendida como *"una secuencia de actividades primarias y de apoyo que resultan fundamentales a nivel estratégico para el rendimiento del sector turístico. Los procesos vinculados, tales como la formulación de políticas y la planificación integrada, el desarrollo de productos y su presentación al mercado, la promoción y el marketing, la distribución y la venta y las operaciones y servicios de los destinos, constituyen las principales actividades primarias de la cadena de valor del turismo. Entre las actividades de apoyo se incluyen (...) el desarrollo de tecnologías y sistemas y otros bienes y servicios complementarios que pueden no estar relacionados con la esencia del negocio turístico, pero repercuten de manera importante en el valor del turismo"* (UNWTO Tourism Definitions, 2019).

La mención específica al desarrollo de tecnologías y sistemas y otros bienes y servicios complementarios evidencia la actualidad del sector, no sólo su futuro, sino su presente, por lo que supone la aparición ingente de proyectos basados en tecnologías para el turismo relacionados con la IA y otras tecnologías habilitadoras, como el internet de las cosas, la tecnología 5G, los macrodatos, la ciberseguridad y las aplicaciones móviles.

Su compatibilidad con los derechos fundamentales impone una dependencia conforme señala la Comisión Europea. Debe incorporarse un uso fiable de la IA, necesariamente, basada en tres pilares: *"1) debe ser lícita y cumplir todas las leyes y reglamentos aplicables; 2) ha de ser ética, de modo que se garantice el respeto de los principios y valores éticos, y 3) debe ser robusta tanto desde el punto de vista técnico como social, a fin de asegurar que los sistemas de IA, incluso si las intenciones son buenas, no provoquen daños accidentales"* (Comisión Europea, 2019).

IA EN EL SECTOR TURISMO: AL SERVICIO DE LA PROTECCIÓN DE LOS DERECHOS FUNDAMENTALES

El ámbito jurídico presenta muchas conexiones con el sector turismo. El rápido desarrollo de la IA en el sector nos obliga a estar atentos para excluir y eliminar potenciales excesos cuando pueda comprometer el ámbito de la dignidad humana. Nunca, en ningún caso, debemos olvidar que el propio turismo nació de la mano del Derecho, de su conquista como derecho al descanso y al tiempo libre y su posterior extensión a todos los ciudadanos.

La integración de la IA en el turismo representa una revolución tecnológica con grandes beneficios potenciales. Ahora bien, su implementación incontrolada puede generar serias disfunciones que afecten a los derechos fundamentales, la sostenibilidad

cación, la comunicación móvil, la computación en la nube, la IA y la realidad virtual, con el objetivo de mejorar las experiencias turísticas, optimizar la gestión eficiente de los recursos y aumentar la competitividad de los destinos, poniendo énfasis en la sostenibilidad. GRETZEL, U., SIGALA, M., XIANG, Z., KOO, C. (2015) Smart tourism: foundations and developments, Electron Markets, 25(3). https://www.researchgate.net/publication/280719315_Smart_ (consultado 23 enero de 2025).

7 Véase https://invattur.es/uploads/entorno_37/ficheros/66aa1c80cdd04468269024.pdf (consultado 26 enero de 2025).

y, en definitiva, a la "salud" del sector turismo, generando desconfianza en el cliente. Por dicho motivo, el artículo 1 del Reglamento 2024/1689 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de junio de 2024, por el que se establecen normas armonizadas en materia de IA define como objetivo el *"promover la adopción de una IA centrada en el ser humano y fiable, garantizando al mismo tiempo un elevado nivel de protección de la salud, la seguridad y los derechos fundamentales (...), frente a los efectos perjudiciales de los sistemas de IA (...)"*.

Dentro de estos efectos perjudiciales de los sistemas de IA, y en cuanto a los asistentes avanzados, se pueden enumerar los siguientes: *"el eventual impacto en el empleo por la capacidad de los sistemas de realizar, de forma más económica, determinadas tareas; la invasión de la privacidad a través de la acumulación de datos personales o la utilización de sistemas de categorización biométricas basados en características sensibles o en la captura indiscriminada de imágenes; la perpetuación de sesgos o prejuicios por un entrenamiento inadecuado de los sistemas o por el diseño algorítmico; un uso malicioso por parte de piratas informáticos; la contribución a la desigualdad económica, por cuanto que es más probable que la inteligencia artificial beneficie más a personas, empresas y países ricos; y su capacidad para la generación y difusión de información falsa y, en consecuencia, para la manipulación de las opiniones*[8]*"*. (De Marcos, 2024).

En este sentido, y desde un análisis de riesgos derivado del posible uso incontrolado de IA en el turismo, se advierten varias áreas de preocupación e importantes desafíos en su implementación:

- Derechos fundamentales, que pueden verse afectados ante situaciones en las que exista una vulneración de los principios de igualdad y no discriminación. Los sesgos algorítmicos, derivados del empleo de algoritmos opacos, pueden crear situaciones discriminatorias. Por lo que se debe promover la eliminación de cualquier sesgo, en favor de la equidad y la transparencia mediante la prohibición de discriminación algorítmica.

- Confidencialidad, privacidad, protección y seguridad de los datos. Mediante la IA se puede llegar a recoger y procesar gran cantidad de datos, generando situaciones que puedan derivar en filtraciones, violaciones de privacidad o en un uso indebido de datos personales y financieros y, en especial, de información sensible. También pueden darse modelos de desarrollo tecnológico basados en la vigilancia masiva y el control social, afectando directamente a la privacidad y libertad individual.

- Accesibilidad equitativa y usabilidad. El uso de IA puede generar una brecha digital, y, por lo tanto, como consecuencia situaciones de exclusión de ciertos grupos sociales ante la falta de conocimientos oportunos en estas tecnologías.

- Acciones de desinformación y aumento de generación de contenido falso (fake news, etc.), manipulando las percepciones del público y perjudicando la reputación de destinos, alterando, incluso, dinámicas competitivas del sector. Así, se pone en peligro el derecho a una información veraz y fiable.

- Opciones consumistas predeterminadas, debido a la falta de inclusión de criterios éticos en las estrategias de optimización.

- Sostenibilidad y medioambiente. El uso excesivo de IA para maximizar beneficios puede derivar en un turismo masivo que comprometa la calidad y viabilidad ambiental y social de los destinos.

- Dependencia excesiva a la IA y discriminación automatizada. Esto provocaría la falta de interacción humana en la elección de la experiencia turística y, además, se vería condicionado o limitado el derecho de los consumidores a recibir

8 La autora hace referencia al estudio: GABRIEL J., MANZINI, A., KEELING G., et al. (2024). The Ethics of Advanced AI Systems. https://storage.googleapis.com/deepmind-media/DeepMind.com/Blog/ethics-of-advanced-ai-assistants/the-ethics-of-advanced-ai-assistants-2024-i.pdf (consultado 24 enero de 2025).

explicaciones sobre decisiones automatizadas.

- Monopolio tecnológico empresarial, que afectaría a la competitividad, innovación y sostenibilidad del mercado.
- Transparencia, ética y responsabilidad. Si no se adopta esta máxima se complica la tarea de especificar cómo se toman las decisiones ante el derecho de los consumidores de presentar reclamaciones y solicitar explicaciones. "*Es esencial establecer marcos éticos y regulaciones claras que guíen el uso responsable de la IA y protejan los derechos de los turistas*". (Miró & Bustelo García, 2024).
- Impacto en el mercado laboral, derivado de una falta de capacitación laboral o colaboración humano-IA que reemplace capacidades humanas. Es decir, reducción del factor humano por automatización de tareas y empleo de asistentes virtuales de servicios.
- Confianza del cliente. Un elemento crucial para la buena marcha del sector.
- Seguridad y ciberseguridad[9]. La proliferación de capacidades emergentes de la IA denota la aparición de nuevas vulnerabilidades derivadas de su uso. Por ello, habrá que desarrollar un marco de ciberseguridad robusto que atienda a estas nuevas circunstancias.
- Y, un largo etcétera...

De ahí la necesidad de abogar por una IA ética. Como ejemplo, la *"Estrategia de Inteligencia Artificial de la Comunitat Valenciana"* considera que la IA ética es *"aquella que previene manipulaciones, que evite decisiones sesgadas y genere contenido falso"* (Generalitat Valenciana, 2021). De esta forma, se apremia a que la IA no se desvíe de una *"una posición humanista, es decir, centrada en las personas y la sostenibilidad donde la IA debe proporcionar beneficios a la vida de las personas e incrementar o complementar las capacidades humanas"*. (Generalitat Valenciana, 2021). Es por lo que se advierte como un riesgo claro la falta de evaluación de impacto derivada del uso de la IA en los derechos humanos, cuando no se atienda este aspecto.

Esta cuestión es evidente, puesto que: *"las evoluciones de las tecnologías y la comprensión de sus efectos sobre los derechos cambian efectivamente y esto puede suponer que lo que un día se considera suficiente desde el punto de vista del control y la aportación de datos deje de serlo tiempo después, con sobresalientes consecuencias"*. (Rivero Ortega, 2024).

Pero a la vez, *"no existe una IA confiable sin una infraestructura confiable y sin unos datos de calidad y confiables. Por ello, se empieza a hablar de la terna inseparable AI – Data – Cloud (...)"*. (Grupo de Centros Tecnológicos de Turismo, 2024).

Esto pone de manifiesto la importancia de un marco jurídico que aborde la IA, desde la garantía de los derechos humanos derivados de la introducción y uso de los sistemas de IA, sin dañar la tan necesaria innovación. Se podría afirmar que en esta línea se encuentra la normativa reciente de la Unión Europea[10]. *"Europa toma la delantera y regula, al menos en su territorio, los muchos peligros de un mal uso que puede tener la IA, extensible por supuesto al ámbito del turismo y los viajes"* (Peñalver, 2024), a diferencia de otros países como China o EE. UU.

Sin embargo, el futuro aún está por ver y por determinar, y esto condicionará, sin duda, las regulaciones venideras y el tratamiento de la posible afección y vulneración de los derechos fundamentales mediante el uso de IA. De esta forma, *"la conciencia de los riesgos, el avance hacia lo desconocido, la convicción de mantener las bases de la civilización ha generado numerosas llamadas de atención recordando unos compromisos éticos básicos. Porque hay*

9 Véase SEGURITECNIA (2024). Récord de turistas en España: medidas de seguridad y convivencia. https://www.seguritecnia.es/actualidad/record-turismo-espana-medidas-seguridad-convivencia_20240724.html (consultado 30 enero de 2025).

10 Reglamento (UE) 2024/1689 del Parlamento europeo y del Consejo, de 13 de junio de 2024, por el que se establecen normas armonizadas en materia de inteligencia artificial y por el que se modifican los Reglamentos (CE) n.o 300/2008, (UE) n.o 167/2013, (UE) n.o 168/2013, (UE) 2018/858, (UE) 2018/1139 y (UE) 2019/2144 y las Directivas 2014/90/UE, (UE) 2016/797 y (UE) 2020/1828. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=OJ:L_202401689 (consultado 24 enero de 2025).

que honrar la dignidad humana, defender la libertad individual, proteger los derechos fundamentales y de las libertades públicas. Sólo así la musa de la confianza acompañará el uso de los sistemas de inteligencia artificial". (Fuertes, 2024)

En el Reglamento Europeo de IA no se olvida e incorpora la innovación, de ahí que cabe preguntarse, por ejemplo, si la priorización de los intereses económicos sobre los derechos fundamentales puede generar desigualdades en el acceso a las tecnologías avanzadas. En este sentido, García Mexía considera que "*en una norma en la que la innovación, sí, se cuenta entre los principales objetivos*", también se persiguen otros dos fines *"la seguridad de una IA como producto, y la salvaguarda de los derechos y la democracia frente a sus posibles daños"*. Además, este autor afirma que *"innovar es prosperar. Y prosperar, no solo en términos de crecimiento económico, siendo esto ya de por sí deseable. Innovar es también prosperar en derechos, sean del tipo que sean"*. Y sigue diciendo que "*como cualquier otra, la tecnología digital, la IA, puede poner en riesgo derechos. Aunque también puede garantizarlos y reforzarlos: por solo poner un ejemplo de uso real, empleada en la predicción de los servicios de urgencias de un hospital, puede salvar vidas, al optimizar los tiempos de atención del personal médico. Iniciativas como el Paquete de Innovación en IA tienen esto muy en cuenta. La LIA se ha erigido en la mejor salvaguarda mundial de los derechos y libertades frente al uso de la IA"* (García Mexía, 2024).

A nivel mundial, desde diferentes prismas encontramos diversos modelos (EE. UU, China, Europa, etc.) que conjugan IA/innovación, derechos humanos e intereses económicos. En este sentido, la Asamblea General de la ONU adoptó una resolución, en marzo de 2024, donde solicitó a los Estados y partes interesadas que *"se abstengan de utilizar sistemas de IA que no puedan funcionar de conformidad con las normas internacionales de derechos humanos o que planteen riesgos indebidos para el disfrute de los derechos humanos"* (ONU, 2024). Es decir, profundizar enfoques dirigidos a un uso seguro, fiable y respetuoso con los derechos fundamentales.

TURISMO Y SEGURIDAD: NECESIDAD DE UN DEPARTAMENTO CORPORATIVO DE SEGURIDAD E IA

En el *"Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia del Gobierno de España"* se integra el *"Plan de modernización y competitividad del sector turismo"*, vinculado al cumplimiento de una serie de objetivos comprometidos ante Europa. Y, en concreto, el "Componente 14", indica que: *"España es líder mundial en turismo, sector que representaba en 2019 el 12,3% del PIB y supone el 13,7% de la afiliación a la Seguridad Social. Nuestro país ocupaba en 2019 el segundo puesto mundial en gasto realizado por turistas, con 89.856 millones de euros y también el segundo país del mundo en número de turistas extranjeros recibidos, con más de 83 millones de turistas internacionales"*.

En este sentido, según la *"Estadística de Movimientos Turísticos en Fronteras"*, en el balance presentado el día 3 de enero de 2025, en *"los 11 primeros meses de 2024, el número de turistas internacionales que llegaron a España alcanzó su cifra más alta, superando los 88,5 millones"* (FRONTUR, 2025). Asimismo, la *"Encuesta de Gasto Turístico"*, afirma que el gasto acumulado de los turistas internacionales, entre enero y noviembre de 2024, asciende a más de 118.000 millones de euros, y que el *"gasto medio diario se incrementó un 2,4%, hasta 178 euros"*.

Por otra parte, el *"Plan de impulso para el sector turístico: Hacia un turismo seguro y sostenible"*, de 2020, considera que el turismo es un sector clave para la economía española y estratégico por su "*especial peso en el PIB y en el empleo*[11]*"* (EGATUR, 2025).

11 Plan de impulso para el sector turístico: Hacia un turismo seguro y sostenible. (2020). El Plan *"consta 28 medidas que se articulan en torno a cinco líneas de actuación: la recuperación de la confianza en el destino (un destino 360° seguro), la puesta en marcha de medidas para reactivar el sector, la mejora de la competitividad del destino turístico, la mejora del modelo de conocimiento e inteligencia turística y una campaña de marketing y promoción"*. https://www.lamoncloa.gob.es/serviciosdeprensa/notasprensa/industria/Documents/2020/20062020_PlanTurismo.pdf (consultado 4 enero 2025)

Sin embargo, no alcanza a considerarse una cuestión de Seguridad Nacional, de ahí que en las Estrategias de Seguridad Nacional no se incluye este sector como un ámbito prioritario. Solo se advertía una breve alusión en la Estrategia de Seguridad Nacional 2013, donde consideraba que, aunque el sector turismo no es ámbito principal de esta seguridad, "*un entorno seguro en las múltiples dimensiones que abarca la Seguridad Nacional contribuye determinantemente al bienestar, progreso y prosperidad: fomenta las inversiones, aumenta los flujos de capital humano, incrementa el turismo, beneficia la calidad de vida y, sobre todo, mejora la percepción de nuestro país, tanto por parte de los españoles, como por parte de la comunidad internacional"* (Estrategia de Seguridad Nacional, 2013).

En mayo de 2024, se adoptaba una nueva Instrucción del Ministerio del Interior, muy importante para continuar garantizando los estándares de seguridad del turismo en España, que aprobaba el *"Plan Turismo Seguro 2024-2027"*, actualizando el vigente (año 2011). Este Plan incide en la lucha contra la cibercriminalidad en el actual entorno digital, *"donde los turistas están hiperconectados y la competitividad del sector pasa por su digitalización"* (Ministerio del Interior, 2024).

El Componente 14 arriba mencionado establece, como uno de sus cuatro ejes de inversiones, un *"Programa de digitalización e inteligencia para destinos y sector turístico"*. Al mismo tiempo, en 2023, el documento relativo a este Plan de modernización admitía que: *"la digitalización del sector turístico es clave para seguir atrayendo a turistas cada vez más hiperconectados y con estancias de mayor valor añadido. Además, es uno de los ámbitos donde el margen de mejora es más amplio, pues España ocupa el 27ª puesto en el apartado ICT readiness de acuerdo con el informe sobre competitividad turística del World Economic Forum. El Semestre Europeo 2020 señala la escasa inversión Pública y Privada en I+D de España y los viajes aparecen en muchos informes como el sector con mayor impacto potencial para la Inteligencia Artificial, IA (128% de incremento del valor añadido de la actividad gracias a la aplicación de la IA). El objetivo es impulsar, estructuras de colaboración entre Administraciones Públicas a través de la Red de Destinos Turísticos Inteligentes. El número de destinos en la Red ha crecido por 3 en los últimos años y constituye un espacio de referencia internacional para el impulso de la digitalización, la innovación, la accesibilidad o la mejor gobernanza de los destinos, (...)"*.

Este Componente 14 "*indica que dentro del Programa de digitalización e inteligencia para destinos y sector turístico, se desarrollará un Plan de Transformación Digital de Destinos Turísticos, que implicará que los destinos turísticos inteligentes dispondrán de una plataforma de destino, y un Plan de Transformación Digital de Empresas de la cadena de valor turística a través de la Inteligencia Artificial y otras tecnologías habilitadoras, donde las empresas del sector turístico español de todos los subsectores de la cadena de valor turística se habrán beneficiado directa e indirectamente de las ayudas a soluciones digitales. Además, se habrá constituido alrededor un industrial data space para turismo"*. (Plan de modernización y competitividad del sector turístico, 2023).

Este mismo documento también afirma que, *"además, desde 2015, España ostenta el título del país más competitivo del mundo en turismo, según el World Economic Forum"* (Travel & Tourism Competitiveness Index, 2022). Una afirmación que ya no es correcta. En el informe publicado en 2022, España ha sido desplazada desde el primer puesto al tercero y, en 2024, ha ascendido un puesto y se sitúa en el segundo. Esta nueva situación no favorece, evidentemente, a nuestro país, debido a que la publicación de este índice constituye una fuente de referencia internacional. En este caso, se indican como razones de la caída de nuestro país elementos como el déficit de personal, los efectos de la crisis global de la cadena de suministro o la frágil recuperación de la demanda Internacional debido a la guerra de Ucrania, entre otras.

En este sentido, el *"Travel & Tourism Development Index 2024"*, en el punto *"Enfoque especial: Aprovechar las T&T (viajes y turis-*

mo) para afrontar los futuros retos mundiales: Aprovechar las T&T y la tecnología para lograr un impacto positivo", indica que: *"la introducción de nuevas tecnologías suele generar preocupación por sus consecuencias imprevistas y desconocidas. La tecnología más reciente y los posibles resultados adversos de la tecnología de IA se perciben conjuntamente como uno de los principales factores de riesgo que afectarán al mundo en la próxima década. Aunque estos avances tecnológicos deben aplicarse con cuidado para evitar consecuencias negativas como el desplazamiento de puestos de trabajo, los problemas de privacidad y seguridad de los datos o la calidad del servicio, la nueva tecnología también está preparada para revolucionar el sector turístico, alterando fundamentalmente la forma en que los viajeros exploran los destinos e interactúan con los proveedores de servicios"*.

Asimismo, admite, en este punto que: *"desde la planificación personalizada de viajes mediante algoritmos de IA hasta las experiencias inmersivas de realidad virtual, la tecnología ofrecerá cada vez más a los viajeros una comodidad y una personalización sin precedentes, mientras que la tecnología digital y las plataformas en línea potenciarán los destinos y las empresas (...), facilitando las reservas en línea, el uso de plataformas de economía colaborativa, los pagos digitales y el acceso móvil, permitiendo el acceso a nuevos mercados, la optimización operativa, una mayor participación de los visitantes y la recopilación de información y preferencias de los consumidores. Al mismo tiempo, como parte importante de los ecosistemas económicos mundiales y locales, con una multitud de partes interesadas privadas y gubernamentales, (...). La forma en que se aplique la tecnología en T&T tendrá implicaciones más amplias para las comunidades e influirá en aspectos como el desarrollo socioeconómico y la sostenibilidad. Por último, a medida que la tecnología se entrelaza cada vez más con el sector, las partes interesadas de T&T tendrán la oportunidad de aprovechar su potencial de impacto positivo (...)"* (Travel & Tourism Competitiveness Index, 2024).

Además, en la *"Recomendación sobre la ética de la inteligencia artificial"* de la UNESCO, se consagra como uno de los principios la *"seguridad y protección"* y, en concreto, especifica que: *"los daños no deseados (riesgos de seguridad) y las vulnerabilidades a los ataques (riesgos de protección) deberían ser evitados y deberían tenerse en cuenta, prevenirse y eliminarse a lo largo del ciclo de vida de los sistemas de IA para garantizar la seguridad y la protección de los seres humanos, del medio ambiente y de los ecosistemas. La seguridad y la protección de la IA se propiciarán mediante el desarrollo de marcos de acceso a los datos que sean sostenibles, respeten la privacidad y fomenten un mejor entrenamiento y validación de los modelos de IA que utilicen datos de calidad"* (UNESCO, 2021).

Por todo lo anterior, una buena práctica y quizá un punto de partida sería la creación de un *"Departamento corporativo de seguridad"* justificado por los riesgos del sector, y, por supuesto, de los derivados de incorporar la IA con la finalidad de generar competitividad, sostenibilidad, mayor desarrollo económico, protección del turismo en todos sus ámbitos, pero a la vez respetando los derechos fundamentales de las personas. Por ejemplo, para hacer crecer los resultados empresariales, el acudir a herramientas tecnológicas y el uso de la IA para activar campañas de desinformación o la generación de *fake news*, puede suponer la pérdida de confidencialidad y opciones consumistas predeterminadas y traer disfunciones nada deseables para el turismo y del modelo de negocio turístico. En definitiva, no es más que una cuestión de seguridad. Ahora bien, esto también deriva en determinar varios aspectos que desde el sector y las propias empresas deberán abordar, y en cada caso de manera específica, entre otros: ¿Cuál es el alcance y las áreas de actuación del departamento? ¿Dónde debe incardinarse dentro de la organización? ¿Cómo se define la interacción con otros departamentos de la empresa, tales como TI, Legal, Recursos Humanos y Marketing? ¿Cómo contribuye a la estrategia general de la empresa? ¿Qué habilidades y conocimientos deben disponer el personal de este departamento? Etcétera...

Este Departamento encaminado a tratar de mejorar la gestión de riesgos en el sector turismo, incluidos los derivados de la incorporación de la IA, se impone como una solución empresarial que permite garantizar la seguridad ante las nuevas amenazas que exploren las vulnerabilidades surgidas del inevitable uso de estas tecnologías y sistemas. Debido a que constituyen herramientas incardinadas y dirigidas a alcanzar nuevas oportunidades de negocio, realizará una adecuada planificación y gestión de la seguridad empresarial y corporativa ante los diferentes riesgos y posibles crisis que surjan (de cualquier naturaleza, tales como las que sean provocadas por el uso de las tecnologías). Para ello, se dotará, entre sus componentes, de expertos en IA que permitan identificar y desarrollar planes de contingencia ante riesgos emergentes derivados de la innovación, pero que, a la vez, potencien una innovación responsable social y ética, donde los derechos y libertades tienen acogida específica[12]. Todo ello va a permitir reforzar la confianza del cliente y un crecimiento sostenible del sector turismo.

En palabras de Linda Thomas-Greenfield, se presenta como un reto el que la IA deba crease y desplegarse *"bajo el prisma de la humanidad y la dignidad, la seguridad y la protección, los derechos humanos y las libertades fundamentales"* (ONU, 2024).

CONCLUSIÓN

La integración de la IA en el turismo representa una revolución tecnológica con beneficios significativos, como son la optimización de operaciones y experiencias personalizadas. Sin embargo, su uso incontrolado puede menoscabar derechos fundamentales y afectar a la sostenibilidad del sector.

La creación de un *"Departamento corporativo de seguridad"*, no debe verse como un gasto asociado a la cuenta de resultados empresariales, sino como una inversión y una oportunidad que se justifica con el fin de mitigar riesgos asociados, también los derivados del uso de la IA, que desde la óptica de la seguridad integral puedan mitigarse y para actuar frente a campañas de desinformación, pérdida de confidencialidad y ,especialmente, ser una garantía de derechos que permita asegurar la sostenibilidad de la explotación turística. El Reglamento Europeo establece un marco legal para garantizar un uso ético y seguro de la IA, promoviendo la transparencia y el respeto a los derechos fundamentales. Es esencial, por lo tanto, adoptar un enfoque ético y responsable en el uso de la IA para asegurar la "salud" y competitividad del turismo, al tiempo que se protegen los derechos de los consumidores y se fomenta la sostenibilidad ambiental y social. En última instancia, encontrar un equilibrio entre la innovación tecnológica y la protección de los derechos, valores éticos y la seguridad, garantizando un futuro sostenible para el turismo, se impone como una premisa indeclinable.

REFERENCIAS

ARTIGAS, C. (2024). Del reglamento europeo de la IA hacia la necesaria gobernanza global. Revista de Privacidad y Derecho Digital. ISSN digital 2444-5762, NÚM. 34, Madrid. Mayo-Agosto (2024), pp. 20-25. https://www.rdu.es/biblioteca/files/REVISTA%20PRIVACIDAD%20Y%20DERECHO%20DIGITAL%2034_%20MONOGRAFICO%20REGLAMENTO%20EUROPEO%20IA.pdf

COMISIÓN EUROPEA (2019). Dirección General de Redes de Comunicación, Contenido y Tecnologías. Directrices éticas para una IA fiable, Oficina de Publicaciones. https://data.europa.eu/doi/10.2759/14078

DE MARCOS FERNÁNDEZ, A. (2024) Una doble historia de la inteligencia artificial: avance tecnológico y proceso de regulación en Europa. Revista de Privacidad y Derecho Digital. ISSN digital 2444-5762, NÚM. 34, Madrid, mayo-agosto, pp. 26-89. revista privacidad y derecho digital 34_ monografico reglamento europeo ia.pdf

Encuesta de Gasto Turístico (EGATUR) (2025). https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736177002&menu=ultiDatos&idp=1254735576863

Estadística de Movimientos Turísticos en Fronteras (FRONTUR) (2025). https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736176996&menu=ultiDatos&idp=1254735576863

12 El 23 de noviembre de 2021, la UNESCO publicaba la *"Recomendación sobre la ética de la IA"*. Dentro de los valores destaca los siguientes: Respeto, protección y promoción de los derechos humanos, las libertades fundamentales y la dignidad humana; Garantizar la diversidad y la inclusión y Vivir en sociedades pacíficas, justas e interconectadas. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381137_spa (consultado 27 enero de 2025).

EUROPEAN PARLIAMENT (2025). Role of the longevity economy in the tourism sector. January. https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2025/759309/CASP_STU(2025)759309_EN.pdf

FUERTES, M., (2024). Usuarios de los sistemas de inteligencia artificial y sus obligaciones. Revista de Privacidad y Derecho Digital. ISSN digital 2444-5762, NÚM. 34, Madrid, mayo-agosto, pp. 121-171. https://www.rdu.es/biblioteca/files/REVISTA%20PRIVACIDAD%20Y%20DERECHO%20DIGITAL%2034_%20MONOGRAFICO%20REGLAMENTO%20EUROPEO%20IA.pdf

GARCÍA, F., SOTELO, M. (2011). Transformaciones de las tendencias turísticas y su influencia en el medio ambiente: el estudio de la provincia de Ávila. Revista Electrnic@ de Medioambiental UCM. 45_F GarciaQuiroga M SoteloPerez.pdf

GARCÍA MEXÍA, P. (2024) La innovación en la Ley Europea de inteligencia artificial. Revista de Privacidad y Derecho Digital. ISSN digital 2444-5762, NÚM. 34, Madrid, mayo-agosto, pp. 316-330. https://www.rdu.es/biblioteca/files/REVISTA%20PRIVACIDAD%20Y%20DERECHO%20DIGITAL%2034_%20MONOGRAFICO%20REGLAMENTO%20EUROPEO%20IA.pdf

GABRIEL J., MANZINI, A., KEELING G., et al. (2024). The Ethics of Advanced AI Systems. https://storage.googleapis.com/deepmind-media/DeepMind.com/Blog/ethics-of-advanced-ai-assistants/the-ethics-of-advanced-ai-assistants-2024-i.pdf

GOBIERNO DE ESPAÑA (2023) Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia del Gobierno de España. Componente 14. Plan de modernización y competitividad del sector turístico. https://planderecuperacion.gob.es/sites/default/files/2023-10/0310203_adenda_plan_de_recuperacion_componente14.pdf

GRETZEL, U., SIGALA, M., XIANG, Z., KOO, C. (2015) Smart tourism: foundations and developments, Electron Markets, 25. https://www.researchgate.net/publication/280719315_Smart_

GRUPO DE CENTROS TECNOLÓGICOS DE TURISMO Y THINKTUR (2024). El sector turístico ante el desafío de la IA. Ebook_2024_IA_Turismo-1.pdf

HUNZIKER, W. y KRAPF, K. (1942). Allgemeine Fremdenverkehrslehre. Geschichtliches über die gastgewerblichen Beherbergungsstätten, Zürich: s.i. Ioannides, D. y Debbage, K.G., (1998). The Economic Geography of the Tourist Industry. Londres: Routledge.

JUPE, L. M., & KEATLEY, D. A. (2020). Airport artificial intelligence can detect deception: or am I lying? Security Journal, num. 33(4), pp. 622-635.

MIRÓ, A. & BUSTELO GARCIA, G. L. (2024). Artificial Intelligence and its Importance in the Near Future in the Spanish Tourism Industry. PASOS. Revista de Turismo y Patrimonio Cultural, 22(4), pp.857-865. https://ojsull.webs.ull.es/index.php/Revista/article/view/3942/1832

ONU (2024). Resolución sobre IA. https://news.un.org/es/story/2024/03/1528511

PEÑALVER, J.L. (2024). 7 efectos de la Ley de IA europea sobre el turismo. https://www.hosteltur.com/162344_7-efectos-de-la-ley-de-ia-europea-sobre-el-turismo.html

RIVERO ORTEGA, R. (2024) Obligaciones de los proveedores. Revista de Privacidad y Derecho Digital. ISSN digital 2444-5762, NÚM. 34, Madrid, mayo-agosto, pp. 90-120. https://www.rdu.es/biblioteca/files/REVISTA%20PRIVACIDAD%20Y%20DERECHO%20DIGITAL%2034_%20MONOGRAFICO%20REGLAMENTO%20EUROPEO%20IA.pdf

RODRIGUEZ CORREA, P., VALENCIA ARIAS, A., GARCÉS-GIRALDO, L.F., CASTAÑEDA RODRÍGUEZ, L., MORENO LÓPEZ, G.A., BENJUMEA-ARIAS, M. (2023). Tendencias en el uso de inteligencia artificial en el sector del turismo. Journal of Tour sm & Development | n. ° 40. DOI: 10.34624/rtd.v40i0.31447. e-ISSN 2182-1453. pp. 81- 92. file:///C:/Users/D35459424W/Downloads/document%20(1).pdf

SEGURITECNIA (2024). Récord de turistas en España: medidas de seguridad y convivencia. https://www.seguritecnia.es/actualidad/record-turismo-espana-medidas-seguridad-convivencia_20240724.html

TOURÍS LÓPEZ, R.M. (2022). La seguridad integral en el sector turismo. AECA. OPINION AECA. Madrid (España).

TRAVEL & TOURISM COMPETITIVENESS INDEX (TTCI) (2024). https://www.weforum.org/publications/travel-tourism-development-index-2024/shareables-fb88112c8d/

TURISME COMUNITAT VALENCIANA (2021). Casos de Uso Inteligencia Artificial y Ética Sector Turístico Comunitat Valenciana. https://www.turismecv.com/wp-content/uploads/2021/03/Casos-de-Uso-Inteligencia-Artificial-y-%C3%89tica-Sector-Tur%C3%ADstico-Comunitat-Valenciana.pdf

UNESCO (2021). Recomendación sobre la ética de la inteligencia artificial. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381137_spa

UNWTO (2019). Tourism Definitions. https://webunwto.s3.eu-west-1.amazonaws.com/s3fs-public/2019-11/unwto-tourism-definitions.pdf

SOBRE LA AUTORA

Rosa María Tourís López es Profesora en el Instituto de Derecho y Economía (ISDE), centro asociado a la Universidad Complutense de Madrid. Funcionaria de la Administración General del Estado. En este contexto, ha realizado diversas actividades, de entre ellas, se pueden señalar las relacionadas con el asesoramiento sobre aspectos jurídicos en distintos ámbitos de la seguridad. Director de Seguridad. Pertenece al Ilustre Colegio de Abogados de Madrid (ICAM) desde el año 2012.

LOS VERTIPUERTOS Y SUS UBICACIONES VIABLES ÓPTIMAS EN OPERACIÓN/ NEGOCIO Y TURISMO

PABLO TORREJÓN PLAZA
ÁLVARO RODRÍGUEZ SANZ

Gracias a las mejoras e innovaciones tecnológicas de los motores eléctricos, los sistemas informáticos para el guiado remoto y los sensores para disponer de información de posición para efectuar una navegación aérea de precisión, se han podido desarrollar y poner en operación nuevos vehículos aéreos fiables y seguros de operar, con bajos niveles de emisiones acústicas, con operaciones simples de la aeronave, de bajos costes de operación y de mantenimiento con respecto a la movilidad aérea convencional. Esto es la movilidad aérea avanzada, o Advanced Air Movility AAM, en donde operan los drones o sistemas aéreos no tripulados, Unmanned Aerial System UAS.

La AAM incluye aeronaves tripuladas y no tripuladas, autónomas y llevadas por pilotos abordo, eléctricas e híbridas, de diversos tamaños que deben integrarse y coordinarse dentro de los espacios aéreos con el resto de las aeronaves presentes. La AAM es de gran aplicabilidad en los trabajos aéreos de la llamada aviación general y tiene un gran potencial innovador de prestaciones para la aviación comercial, con servicios aéreos seguros, sostenibles con el medio ambiente y beneficiosos para las comunidades y la sociedad, que ésta deberá entender bien para evitar posibles temores, e incluso rechazos.

Según la National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine (2020), la aceptación social de un nuevo ecosistema de transporte disruptivo como la AAM tiene el reto de integrarse el espacio aéreo mundial, que no ha sido diseñado pensando en aeronaves como los drones, para una vez coordinados con unos altos niveles de seguridad operacional poder hacerla viable. Entre los factores que se identifican precisos a ser garantizados para que la AAM sea flexible-adaptable, escalable y sobre todo sostenible de forma integral están los siguientes:

- su seguridad operacional.
- su seguridad ante ciberataques.
- su aceptación social.
- su gestión eficaz de contingencias y sobrevenidos.
- minimizar su impacto visual y de emisiones a niveles aceptables.
- articular e implantar una regulación normativa específica para su operatividad integrada con otras aeronaves y con los entornos sociales.
- lograr la capacidad de poder escalarse según surjan los segmentos de mercado.

Un área de aplicación clave de la AAM es la movilidad aérea urbana, o Urban Air Mobility UAM, a ser aplicada entre otros servi-

cios para el transporte aéreo de pasajeros y carga dentro o hacia/desde un área metropolitana, para dar soluciones sostenibles y eficientes, con una movilidad alternativa segura y cómoda, en las grandes urbes con constantes saturaciones de tráfico. La UAM es el nuevo paradigma del transporte aéreo altamente automatizado de vehículos y mercancías en las ciudades, que se lleva a cabo mediante aeronaves ligeras, tripuladas o no, a baja altura sobre el espacio aéreo urbano y suburbano.

Las aeronaves protagonistas de la UAM, más que los helicópteros, son los novedosos, económicos y sostenibles eVTOL, que son aeronaves eléctricas (e) de despegue y aterrizaje vertical (Vertical Take-Off and Landing). Los eVTOL generan unas emisiones acústicas muy bajas y son aeronaves sin emisiones atmosféricas en sus vuelos. Entre los fabricantes punteros de los innovadores y sostenibles eVTOL están el gigante aeroespacial Airbus, la startup Joby Aviation, aliada con Uber para ofrecer un nuevo servicio de transporte combinado aéreo/superficie, Eve Air Movility, Volocopter orientada inicialmente al transporte de mercancías, la china EHang, e incluso la española Crisalion Mobility. En las primeras versiones cuenta con la posición para llevar a bordo un piloto, pero la tendencia buscada es que sean guiados desde tierra de forma automática.

Pero para lograr el despliegue completo de la UAM, además de disponer de los eVTOL hay que construir y poner en servicio los vertipuertos dentro de lugares urbanos operacionalmente seguros, que son superficies acondicionadas para realizar en ellos el embarque y desembarque de los pasajeros, las operaciones de despegue y aterrizaje de los eVTOL, el mantenimiento de las aeronaves y la carga eléctrica de las baterías. También de precisa habilitar los sistemas de gestión de control del tráfico aéreo y además, con el añadido regulador por parte de las autoridades aeronáuticas y las urbanas a todo lo previo, se debe garantizar el cumplimiento y respeto de las servidumbres operacionales, como para cualquier aeronaves, con el fin de evitar accidentes con obstáculos y edificios, y también las servidumbres acústicas, para compatibilizar los niveles de ruido en las proximidades y sobrevuelos de las zonas residenciales.

En el caso de Europa y la UE se está considerando su desarrollo e implantación en el U-space, bajo el apoyo y coordinación de los proveedores de servicio de navegación aérea, la autoridad aeronáutica europea la EASA y las correspondientes corporaciones municipales interesadas. Entre los servicios potenciales de la UAM están el ya citado transporte mercancías, los servicios de seguridad pública, la asistencia médica y humanitaria, la lucha contra incendios, la inspección de infraestructuras y, la que más nos interesa pensando en el cliente turístico, la del aerotaxi.

Aspectos para tener presentes son las posibles limitaciones operacionales de los eVTOL, a operar dentro de zonas urbanas, ante climatología adversa por fuertes vientos, lluvias torrenciales o muy baja visibilidad. También sucederá al igual que pasó con la aviación en sus orígenes que los altos costos iniciales hasta lograr su implementación a gran escala hagan que en principio se dirija a clientes con alto poder adquisitivo.

Será preciso determinar de inicio el límite de capacidad máximo de aeronaves en el aire para garantizar la seguridad de las operaciones, que además implica la seguridad de los habitantes sobrevolados, que pueden también recibir impactos negativos, por contaminación visual de los eVTOL en vuelo, además de las emisiones acústicas, que no de las emisiones atmosféricas al ser eléctricos siempre que los puntos de recarga dispongan de electricidad generada con fuentes renovables. A efectos de seguridad también será crítico el garantizar todo lo relativo a las comunicaciones para estos vehículos automatizado, bien por fallos o por perturbaciones, incluyendo en estas últimas los actos ilícitos contra la aviación.

En el ya cercano proceso final de implementación y puesta en servicio de la UAM habrá que considerar la realización de campañas de concienciación con la población y será crítica la obligada la cooperación y coordinación de las autoridades aeronáuticas y urbanas. Por ello el asunto de la regulación normativo-legal es y será una cuestión determinante para que la AAM y la

UAM puedan llegar desarrollarse y dar a la sociedad todos los servicios y prestaciones que ahora potencialmente se ve que pueden llegar a generar.

OACI, por ser el gran y aceptado generador mundial de normas para la aviación, si bien a posteriori por la "sorpresa" de la irrupción de estas nuevas aeronaves, comenzó a normar técnicamente todo lo relativo a los sistemas de drones, empezando por las características propias de los drones, de sus pilotos y de por dónde podían volar, aunque siendo más precisos inicialmente era por donde no podían ser volados hasta no garantizarse de forma adecuada la seguridad operacional de estos sistemas. En 2011 publicó su "Circular Sistemas de aeronaves no tripuladas" y en el 2015 su "Manual sobre sistemas de aeronaves pilotadas a distancia".

El referente estratégico para los drones, ya temporalmente superado, para el caso español fue el "Plan Estratégico para el desarrollo del sector civil de los drones en España 2018-2021"[1]. En la actualidad a nivel europeo y español según figura en la web pública de AESA, ver "Normativa de UAS/drones"[2], los tres referentes normativos vigentes en relación a los drones son las versiones consolidadas del Reglamento de Ejecución (UE) 2019/947, y del Reglamento Delegado (UE) 2019/945, que incluye cambios por el posterior Reglamento Delegado (UE) 2020/1058; y desde el 25 de junio de 2024 el Real Decreto 517/2024, de 4 de junio, por el que se desarrolla el régimen jurídico para la utilización civil de sistemas de aeronaves no tripuladas, UAS, completando el régimen jurídico aplicable a la utilización civil de UAS regulado en la UE con las actividades al respecto excluidas de la normativa europea, que son conocidas como las actividades o servicios no EASA.

POTENCIAL IMPORTANCIA DE LA MOVILIDAD AÉREA URBANA Y LOS VERTIPUERTOS PARA EL TURISMO

La movilidad aérea urbana (UAM) y sus infraestructuras asociadas, principalmente los vertipuertos, constituyen una tecnología disruptiva para mejorar el turismo, en particular el asociado a núcleos urbanos.

El turismo de ciudad o urbano se enfrenta actualmente a los problemas asociados al aumento de los desplazamientos, los atascos y la congestión, la contaminación atmosférica y el deterioro de la calidad del medio ambiente. Para superar estos problemas en las zonas urbanas altamente pobladas, las últimas tecnologías han facilitado la UAM como un novedoso modo de transporte interurbano e intraurbano. La movilidad aérea tiene puntos fuertes en cuanto a que aporta rapidez de desplazamiento (reducción de tiempo de viaje), complementa los sistemas de movilidad existentes y contribuye a la sostenibilidad. Sin embargo, la UAM requiere una amplia red de infraestructuras de comunicación, navegación y vigilancia, así como instalaciones en tierra (vertipuertos) para facilitar las operaciones.

Ciudades como Singapur, Los Ángeles, París, Seúl y Tokio están desarrollando estrategias para adoptar el UAM como un sistema de transporte alternativo a los actuales, que permita resolver los problemas derivados de la congestión urbana (Volocopter, 2019).

Aunque el rápido desarrollo de la inteligencia artificial y el aprendizaje automático han desempeñado un papel transformador en la mejora de los sistemas de turismo inteligente, como tecnología avanzada para enriquecer experiencias y promover la sostenibilidad en destinos turísticos. aún quedan por resolver muchas cuestiones relacionadas con la selección de modos de transporte para el turismo urbano. Dependiendo de las características geográficas de un destino, los principales modos de transporte (avión, tren, automóvil o transporte marítimo) pueden utilizarse para el turismo urbano. En particular, la influencia del transporte aéreo en el desarrollo del turismo urbano ha sido significativa y positiva, al aumentar la conectividad y el acceso a regiones remotas. En ese sentido, la UAM supone un paso más, facilitando una intermodalidad con toda la región urbana cer-

1 https://cdn.mitma.gob.es/portal-web-drupal/aviacion/220208_plan_de_despliegue_u-space_vfinal_acordada.pdf
2 https://www.seguridadaerea.gob.es/es/ambitos/drones/normativa-de-uas-drones

cana a los aeropuertos. El impacto sobre el turismo de la UAM se deriva de su propia definición, como transporte aéreo eficiente y seguro en zonas urbanas, utilizando sistemas operativos de aeronaves tripuladas y no tripuladas. Como señala la Administración Federal de Aviación de EE.UU. (FAA), el sistema UAM se constituye como un modo de transporte que fomenta el transporte eficiente y seguro utilizando vehículos altamente mecanizados que permiten a los pasajeros volar a baja altura alrededor de las ciudades (FAA, 2023).

Los modos de transporte asociados a la UAM incluyen taxis aéreos, vehículos aéreos personales y hoverbikes. Existen múltiples tecnologías en evolución, como los vehículos autónomos privados, que pueden contribuir a un aumento de los desplazamientos totales. Sin embargo, los modos de transporte asociados a la UAM se encuentran actualmente en fase de desarrollo y prueba, aunque a un ritmo rápido. La UAM reducirá la congestión, acortará los desplazamientos y mejorará el movimiento de las personas dentro de las ciudades y entre ellas. Por lo tanto, la UAM tendrá un impacto revolucionario en el estilo de vida y los futuros paradigmas de viaje.

Uno de los principales retos para que la UAM consiga mejorar la calidad del turismo urbano es lograr una experiencia de viaje más cómoda, rentable, agradable, segura y sostenible para los pasajeros y los operadores de eVTOL que utilizarán los vertipuertos.

En este sentido, estas infraestructuras deben proporcionar diseños y conceptos viables que se integren armónicamente en entornos urbanos, así como en infraestructuras de transporte ya existentes (aeropuertos o estaciones de tren) para hacer realidad esta experiencia de viaje sin costuras.

INTEGRACIÓN DE LOS VERTIPUERTOS EN LA INFRAESTRUCTURA AEROPORTUARIA

La Agencia de Seguridad Aérea de la Unión Europea (EASA) define un vertipuerto como «una zona de tierra, agua o estructura utilizada o destinada a ser utilizada para el aterrizaje y despegue de aeronaves VTOL» (EASA, 2024). Esta descripción técnica pone de manifiesto que los vertipuertos son las áreas que suministran la infraestructura necesaria para el transporte aéreo comercial seguro de pasajeros o mercancías que viajan en VTOL. Un vertipuerto puede estar ubicado en cualquier área, pero de manera realista y predominantemente en las zonas urbanas y en los aeropuertos, permitiendo las operaciones de VTOL dentro de las ciudades y entre ciudades y aeropuertos. En ese sentido, los vertipuertos pueden entenderse como los nuevos nodos de los aeropuertos para las aeronaves VTOL y estarán equipados con una serie de instalaciones dedicadas. Varias empresas están desarrollando actualmente conceptos de vertipuerto, incluyendo sus infraestructuras y equipamiento asociado, y se inspiran en gran medida en los helipuertos.

Criterios de diseño para los vertipuertos integrados en la infraestructura aeroportuaria

Al abordar las operaciones de los vertipuertos y su infraestructura, solo hay unas pocas publicaciones y proyectos (especificaciones de diseño, directrices, marcos regulatorios iniciales) en la literatura actual. Europa está liderando los esfuerzos globales para habilitar nuevos conceptos de UAM, donde los vertipuertos juegan un papel crucial. En ese sentido, el documento de Especificaciones Técnicas Prototipo para el Diseño de Vertipuertos Visuales de la EASA (2022) constituye una guía pionera a nivel mundial. Estas especificaciones se centran en el diseño de vertipuertos destinados a la operación de aeronaves VTOL tripuladas, certificadas en la categoría mejorada (categoría de certificación y operación de aeronaves VTOL que indica que la aeronave cumple los requisitos para mantener la seguridad del vuelo y del aterrizaje tras un fallo crítico para la performance). Se trata de una primera iniciativa europea necesaria para el desarrollo del vertipuerto y se limita a un tipo específico de VTOL (operaciones tripuladas para mejorar el transporte de pasajeros y carga). Este prototipo presenta una

innovación fundamental, en comparación con los diseños clásicos de helipuertos, referida a la implementación de un volumen libre de obstáculos para proteger el aterrizaje y así garantizar el vuelo seguro de VTOL en zonas congestionadas.

El citado documento ofrece detalles técnicos precisos sobre las características físicas de un vertipuerto, el entorno de obstáculos, las ayudas visuales, la iluminación y las señales visuales necesarias, así como los conceptos para vertipuertos alternativos en ruta para garantizar un vuelo y aterrizaje seguros.

Las especificaciones prototipo son de naturaleza no vinculante y su propósito es proporcionar orientación técnica y recomendaciones de mejores prácticas. No obstante, no sustituyen a las disposiciones legislativas y regulatorias que se adoptarán oficialmente en el futuro. Con todo, introducen los requisitos fundamentales para garantizar que los vertipuertos sean seguros y operativos, por lo que sirve como una primera fase hacia el desarrollo de un marco regulatorio completo para el diseño y certificación de vertipuertos, operaciones y supervisión de operadores.

El documento se divide en varias partes, y asemeja su estructura a la normativa análoga para el diseño de helipuertos (OACI, 2020): datos técnicos del vertipuerto, características físicas, obstáculos, ayudas visuales, vertipuertos alternativos en ruta y procedimientos de emergencia.

Entre las necesidades básicas detectadas para la correcta integración de los vertipuertos en la infraestructura aeroportuaria, se incluye la dotación de hangares dedicados para albergar y mantener aeronaves, las instalaciones para abastecimiento de energía, los equipos de comunicaciones y telemetría, los servicios de emergencia asociados y otros elementos que permitan la operación (suministros, accesos, almacenes, talleres). En cuanto a zonas operativas, el diseño de un vertipuerto requiere dotar a la infraestructura de:

- plataforma dedicada, como área donde las aeronaves estacionan, cargan o descargan pasajeros y mercancía, ye se reabastecen de combustible. Es una parte crucial de las operaciones, ya que proporciona espacio para diversas actividades de asistencia en tierra.
- el área de aproximación y despegue final (FATO), que es un área designada donde las aeronaves completan su aproximación final o aterrizaje e inician su maniobra de despegue. Esta área es crucial para garantizar operaciones seguras y eficientes. La FATO debe estar libre de obstáculos y cumplir con requisitos específicos de tamaño y pendiente para adaptarse a las características de rendimiento de las aeronaves.
- el área de aterrizaje y despegue (TLOF), que es un área de designada donde aterrizan y despegan las aeronaves. Por lo general, está pavimentado y marcado con una “H” o” V” para indicar su propósito (Helicópteros o VTOL). La TLOF suele estar situada dentro de la zona de aproximación y despegue final (FATO) pero depende de la configuración elegida para la implantación del vertipuerto no siendo obligatorio que FATO sea igual a TLOF. Al igual que FATO, debe estar libre de obstáculos para garantizar la seguridad de las operaciones.

Una consideración y requisito importante para el funcionamiento de la infraestructura es la integración del vertipuerto en el espacio aéreo existente en la zona circundante. Se trata de garantizar la seguridad de las operaciones VTOL hacia y desde el vertipuerto, que pueden necesitar ser separadas o segregadas de otras operaciones, como se verá en el apartado 4. Es decir, la operación de un vertipuerto y su integración con los aeropuertos existentes va más allá de los aspectos de infraestructura: se trata de un tráfico con nuevas características y prestaciones. Las operaciones requieren un concepto operacional respaldado por procedimientos y herramientas que permitan la integración de los vertipuertos en el espacio aéreo. Debido a la novedad de los estándares y el marco regulatorio para las operaciones VTOL, la gestión del espacio aéreo de los vertipuertos y su integración con las infraestructuras de transporte aéreo existentes son grandes retos pendientes de resolver.

Entre los numerosos proyectos que buscan desarrollar la integración de los vertipuertos en el trasporte aéreo y, en particular, en el entorno aeroportuario, destaca a nivel europeo el proyecto EUREKA (SESAR, 2024). Formado por un consorcio de 35 miembros (entre los que se encuentran AENA y ENAIRE) y liderado por EUROCONTROL, es un paso esencial hacia la implantación de la UAM en Europa. Al integrar de forma segura las operaciones VTOL en los aeropuertos y el espacio aéreo existente, el proyecto liberará el potencial de los sistemas de transporte UAM seguros y sostenibles, buscando satisfacer con éxito las necesidades de transporte urbano futuro. En concreto, EUREKA pretende desarrollar cuatro soluciones SESAR (Single European Sky ATM Research) esenciales:

- llegada/salida a/desde los vertipuertos, que engloba la planificación de rutas y trayectorias.
- gestión colaborativa del tráfico en los vertipuertos, optimizando la utilización de recursos y la asignación de capacidades.
- gestión de interrupciones y emergencias de vertipuertos, que garantiza la preparación ante circunstancias imprevistas.

Vertipuertos como eje de intermodalidad

Mientras se desarrolla la regulación asociada a los vertipuertos y su integración dentro de la infraestructura aeroportuaria, ya existen iniciativas en todo el mundo para implementar las primeras rutas de VTOL que permitan conectar los aeropuertos con el entorno urbano circundante. Esto puede entenderse como un avance en la intermodalidad, en la que los VTOL permitirán a los viajeros o la carga que llega a los aeropuertos recorrer el último tramo de su viaje evitando otros modos de transporte más congestionados, al tiempo que facilitarán el acceso a localizaciones con problemas de conectividad. Es decir, la infraestructura integrada aeropuerto-vertipuerto facilitará la transferencia rápida de pasajeros entre vuelos de corta y larga distancia, sirviendo como un enlace entre vuelos comerciales y transporte urbano VTOL. En logística, distribución y planificación de transporte, la movilidad de último kilómetro (como traducción del concepto anglosajón "last mile"), hace referencia al trayecto final del transporte de personas y mercancías. En el caso de la integración aeroportuaria de los VTOL, ésta última etapa corresponde a la distribución desde ciertos nodos (aeropuertos-vertipuertos) hasta el destino final y se caracteriza por una mayor complejidad que el resto del viaje debido al incremento exponencial del número de rutas y destinos posibles. Según EASA (2021), entre los beneficios que el uso de la AAM traerá para el desarrollo de la intermodalidad, podemos encontrar menores tiempos de respuesta, menor congestión, reducción de la contaminación e impacto ambiental y la mejora en el acceso a regiones remotas.

Vertipuertos como innovación en actividades aeroportuarias

La integración de vertipuertos en infraestructuras aeroportuarias no tiene como único objetivo mejorar la conectividad y facilitar la movilidad urbana, también puede servir como un eje de innovación para la modernización de tareas operativas y de mantenimiento en los aeropuertos. En este sentido, la implementación de tecnología de vehículos aéreos no tripulados (UAV) para la optimización de la gestión operativa de los aeropuertos se basa en la tesis de la superioridad de los sistemas UAV en comparación con las metodologías convencionales en cinco áreas críticas de la operación aeroportuaria:

1. Calibración precisa de sistemas de ayudas visuales o radiayudas, como puede ser la calibración precisa de sistemas de iluminación de pista, la verificación exacta de señalizaciones aeroportuarias, o la optimización de la visibilidad para garantizar operaciones aeronáuticas seguras.
2. Control y gestión eficiente de fauna, como el monitoreo en tiempo real de movimientos de fauna mediante cáma-

ras multiespectrales, la detección temprana de patrones de migración aviar a través de sistemas de radar integrados, o la reducción significativa del riesgo de colisiones entre aeronaves y fauna.

3. Refuerzo integral de la seguridad aeroportuaria, como la cobertura de seguridad omnidireccional en tiempo real, la identificación proactiva de amenazas potenciales, o la respuesta rápida ante incidentes de seguridad.

4. Detección y mitigación de objetos extraños (FOD), como el escaneo eficiente y sistemático de pistas y calles de rodaje, la detección precisa de objetos extraños potencialmente peligrosos, o la mitigación oportuna de riesgos para mejorar la seguridad operacional

5. Mantenimiento y detección de problemas superficiales en el pavimento (pistas, calles de rodadura y plataformas), con tareas de inspección y corrección periódicas que permitan certificar que se encuentran en buen estado.

SERVICIOS DE NAVEGACIÓN AÉREA U-SPACE PARA ATENDER LA UAM

La operación de los eVTOL como aeronaves autónomas para transportar pasajeros o mercancías, conviviendo sus aeronaves en el espacio aéreo con las operaciones de la aviación tripulada, es compleja. Por ello, es preciso el diseño e implantación, bajo las directrices normativas que al respecto marquen las diversas autoridades competentes, de operaciones y procedimientos para que el sistema de espacio aéreo en el que se desarrollará la AAM, con sus capacidades operacionales cuidadosamente determinadas, pueda operar con seguridad y eficiencia los vuelos autónomos.

Como toda la aviación, los eVTOL de la UAM deberán operar de forma segura, pero por un espacio aéreo a baja cota con presencia de múltiples obstáculos, principalmente edificios, pero también grúas, antenas, tendidos eléctricos, arbolado, vallas publicitarias, etc. También deberá tenerse consideración por el ruido que generan en vuelo los eVTOL en la proximidad de sus maniobras a zonas pobladas sensibles, las zonas prohibidas al sobrevuelo y las áreas restringidas al vuelo, etc.

En consecuencia, es preciso y necesario definir nuevos espacios aéreos para la UAM, compatibles y coordinados con los que usa la llamemos aviación clásica de aviones y helicópteros, así como con otros drones de la AAM, en los que hay que diseñar, implantar y operar nuevos procedimientos de despegue, vuelo y aterrizaje para los eVTOL que, además de ser eficientes para permitir la viabilidad económica de sus servicios comerciales, aseguren y garanticen la seguridad de estas aeronaves y la de los residentes, construcciones y bienes que serán sobrevolados.

A efectos de la gestión y el control del tráfico aéreo se pueden considerar tres zonas o niveles (véase Figura 1). Las aeronaves clásicas vuelan a gran altitud, bajo el control de gestión del tránsito aéreo, Air Traffic Management ATM, con posibilidad de encontrar obstáculos solo en sus fases de despegue y aterrizaje, debiendo separarse entre ellas con el apoyo de los controladores aéreos. A muy baja altura, inferior a los 400 metros, operarán los drones bajo control de gestión de tráfico UAS, Unmanned Aircraft Systems Traffic Managment UTM, mientras que las aeronaves de la UAM, los eVTOL, según estima la Administración Federal de Aviación de los Estados Unidos, la FAA, volarán con múltiples obstáculos en su proximidad y a baja cota, operando en ruta por encima de los 400 pies sobre el nivel del suelo y bajo el control del Unmanned Air Traffic Management UATM, siendo imprescindible disponer y emplear de muy fiables sistemas de navegación de precisión y sistemas de comunicación.

El objetivo del U-space es realizar la gestión automatizada del tráfico de drones, especialmente en el espacio aéreo de baja altitud y en entornos urbanos, como es el caso de los eVTOL en la UAM, e integrarlo en el sistema de gestión del tráfico aéreo ya existente para la aviación tripulada, bajo criterios de seguridad, protección, privacidad y sostenibilidad medioambiental.

FIGURA 1
CONCEPTO DE INTERACCIÓN DEL ESPACIO AÉREO

Fuente: MDPI (2021): https://www.mdpi.com/2076-3417/11/22/10707

El despliegue de U-space, según ENAIRE (2024), trae consigo nuevos actores:

- el operador/piloto de drones que operará en entorno U-space conectándose a un proveedor de servicio U-space,
- proveedores de servicios U-space (USSP): ENAIRE y otras organizaciones podrán certificarse para prestar los servicios U-space a los operadores de drones, o UAS,
- proveedores de servicios de información común (CISP), que facilita la información necesaria para los USSPs. En España se optó por implantar un modelo de prestación de servicio centralizado donde con ENAIRE como proveedor único.

En el caso español la herramienta de impulso es el Plan de Acción Nacional para el Despliegue del U-space (PANDU) 2022-2025, cuyo objetivo es lograr un diseño efectivo y la coordinación de todos los partícipes involucrados, ver Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible (2024), para disponer del "ecosistema técnico y regulatorio necesario para su implantación". Para conformar el primer espacio aéreo U-space, el Ministerio de Transporte y Mobilidad Sostenible está trabajando con AESA, ENAIRE el Ministerio de Defensa, los Gestores Aeroportuarios, los Proveedores de Servicio de Tránsito Aéreo ATSP, junto con otras administraciones nacionales, autonómicas y locales.

Según la web pública de ENAIRE[3], son servicios U-space obligatorios a ofrecer por parte de los USSP:

- el servicio de identificación de Red: identifica y ofrece la identificación de todos los drones, así como su posición en el espacio aéreo U-space.
- el servicio de Geo-consciencia: ofrece información sobre las condiciones operacionales y las limitaciones del espacio aéreo aplicables dentro del U-space.
- el servicio de Autorización de vuelos UAS: facilita la autorización de operaciones a los drones, garantizando que las actividades en el mismo volumen U-space estén libre de conflicto con respecto a otros drones y zonas UAS.
- el servicio de Información de Tráfico: indica información de tráfico de otros

3 https://www.enaire.es/servicios/drones/todo_lo_necesario_para_volar_tu_dron/uspace_y_el_rol_de_enaire

drones y aeronaves tripuladas próximas a la operación.

Como servicios opcionales de U-space a ser ofrecidos por los USSP están el servicio de Información meteorológica, que proporciona previsiones e información meteorológica real antes o durante el vuelo, y el servicio de Supervisión de la conformidad, que verifica si se cumplen los requisitos establecidos y los términos de la autorización de vuelo de drones.

POSIBLES UBICACIONES FUERA DEL RECINTO AEROPORTUARIO

Las ciudades actuales no se han concebido, planificado y construido pensando en que llegaría la UAM a ellas, lo cual hace complejo el determinar la ubicación y el número de vertipuertos a poner en servicio, ya que a las restricciones de superficies disponibles y los limitantes de seguridad operacional por la presencia de los diversos tipos de obstáculos urbanos a baja altura, hay que tener en todo momento presente que las operaciones de las compañías operadoras deben ser rentables, para ser viables económicamente en el mercado del transporte aéreo y por su competencia con los modos de transporte se superficie presentes.

Esto implica que los vertipuertos deben ubicarse en lugares donde la demanda de los pasajeros mantenga un tráfico estable en el tiempo y por encima del punto de equilibrio del negocio en su conjunto. Hay que rentabilizar y amortizar los propios eVTOL, las infraestructuras, las instalaciones y equipamientos, compensando con los ingresos que sean generados por el transporte de pasajeros los gastos de personal, el mantenimiento de los eVTOL, los pagos por los servicios de los vertipuertos y de navegación aérea, los suministros eléctricos de recargas de los eVTOL, etc.

Para los operadores aéreos de los eVTOL serán críticos los costes de las aeronaves y la competitividad con respecto a los otros transportes alternativos, como son los transportes rodados de superficie y en ocasiones al helicóptero, del precio final pasajero/Km a cobrar. Según la National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine (2020): *"El valor por asiento-milla o el costo de flete por milla será la métrica por la cual se construirán los negocios. Para las operaciones de taxis aéreos, las estimaciones actuales del costo por milla por asiento para una aeronave de dos personas promedian aproximadamente $11 por milla. Las primeras versiones de las operaciones de taxi aéreo que utilizan un vehículo aéreo de despegue y aterrizaje vertical (eVTOL) de cinco asientos con motor eléctrico tienen un costo estimado de aproximadamente $ 6.25 por milla. Estos costos son actualmente más altos que los de un viaje compartido en automóvil de lujo. Si el ahorro de tiempo para el consumidor tiene valor, el costo más alto puede ser aceptable".*

En cuanto a los precios de los eVTOL, sobre referencias publicadas que serán variables a la baja para grandes compras o cuando la producción se consolide y gane en eficiencia y se generen economías de escala, se manejan cifras de 400.000 $ para los biplaza no tripulados EH216-S de EHang, con una velocidad máxima de diseño de 130 km/h y una autonomía de vuelo de 30 Km, ver EHang (2024), y de 1.300.000 para los Joby de 5 plazas.

El norteamericano S4 2.0, de Joby Aviation, es un eVTOL de cinco plazas, piloto (para las fases iniciales) y cuatro pasajeros, con un alcance que supera los 160 km. Además de haber superado el proceso de certificación de aeronaves ante la FAA, autoridad aeronáutica de los EE.UU., el pasado 12 de noviembre de 2023, realizó un vuelo entre el helipuerto de Manhattan y el aeropuerto Internacional John F. Kennedy en solo siete minutos, mientras que el tiempo óptimo de este trayecto en coche no baja de los 45 minutos.

El proyecto de eVTOL español Integrity, ver CRISALION MOBILITY (2024), será capaz de transportar un piloto (para las fases iniciales) y cinco pasajeros, con un alcance de 130 kilómetros, una velocidad de crucero de 180 km/hora. A mediados del 2024 Crisalion anunció tener en estudio nuevas rutas aéreas con su Integrity conectar con el propio aeropuerto de Málaga-Costa del Sol a diferentes zonas turísticas como Puerto Banús

en Marbella, e incluso Ronda y Gibraltar e, incluso, sin descartar algunos puntos de la Costa Norte de Marruecos.

No obstante, el transporte de pasajeros por helicóptero es de alto precio y puede que reducir los costos operativos entre un 25% y un 45% al emplear los eVTOL no sea suficiente para implantar los eVTOL para el público en general, mientras no llegue su producción a gran escala que permita minorar más aún sus costes operativos. Todo lo previo conlleva a pensar en que en los primeros años hasta que se logre una masa crítica de pasajeros estabilizados, más que la especialización de los operadores de eVTOL en segmentos definidos, lo cual implicará en coherencia la determinación de los vertipuertos urbanos, deberá hacerse orientándose a un mix principal de pasajeros turísticos, ejecutivos de negocios, personalidades y VIPs, con puntuales pasajeros que por urgencia precisen un muy rápido desplazamiento de los que se ofrezcan.

Por ello, para el caso particular de Madrid, se propone el realizar estudios de viabilidad de mercado para los siguientes emplazamientos de vertipuertos:

- Los aeropuertos de Adolfo Suárez Madrid-Barajas y Madrid-Cuatro Vientos
- Las estaciones de Chamartín-Clara Campoamor y Atocha
- Plaza de Oriente
- Plaza de España
- Plaza de Joan Miró
- Paseo del Prado
- Parque del Retiro
- Parque del Oeste / Universidad Complutense de Madrid
- Plaza de Azca
- Nuevos Ministerios
- Cuatro Torres Business Area CTBA
- Recintos Feriales de IFEMA
- Distrito Telefónica
- Parque Científico de Madrid / Campus de la UAM
- Ciudad de la Imagen - Pozuelo de Alarcón
- Madrid Science & Innovation District MaSID – Tres Cantos
- Ciudad Financiera Grupo Santander CGS – Boadilla del Monte
- Toledo
- Alcalá de Henares
- Las Bases Aéreas de Torrejón y de Getafe

CONCLUSIONES

Si los drones llegaron para quedarse, su aplicación mediante los eVTOL en la UAM a diferentes servicios, entre ellos el transporte aéreo comercial de pasajeros turísticos, será algo que se tardará poco tiempo en ver como se implanta y generaliza. Su potencial de mejora de la sostenibilidad económica, social y medioambiental, así como de aumento de la competitividad turística, requiere que todos los partícipes implicados coordinen sus respetivas actuaciones, para lograr los mayores niveles de seguridad operacional y de eficiencia en aras de que los servicios de los operadores aéreos sean rentables desde el punto de vista empresarial.

En este sentido es un modelo de referencia de colaboración el descrito en Nueva York, que en el caso de Madrid se ha plasmado con la creación de la Comisión de Movilidad Aérea Urbana, ver Diario de Madrid (2024), para lograr adaptar a Madrid a los nuevos servicios de movilidad aérea para el transporte de mercancías y personas, con una nueva dimensión de la movilidad urbana que viene a completar, de forma sostenible y eficiente, la movilidad tradicional terrestre centrada en el tráfico rodado.

La Comisión de Movilidad Aérea Urbana de Madrid está integrada por autoridades municipales del Ayuntamiento de Madrid, Policía Municipal, Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana; Ministerio del Interior; Ministerio de Defensa; la Agencia Estatal de Seguridad Aérea AESA y la Comunidad de Madrid. Madrid se une, así, a la implantación paulatina del proyecto comunitario Unmanned Traffic Management (UTM) para la gestión del tráfico no tripulado, mejorando la calidad del aire frente al tráfico rodado, así como la reducción de la contaminación acústica.

REFERENCIAS

ALTON (2023). "Movilidad aérea avanzada (AAM): implicaciones para los proveedores de servicios de transporte". Ver enlace: https://altonaviation.com/es/alton_insights/advanced-air-mobility-implications-for-transport-service-providers/

CRISALION MOBILITY (2024). "Preguntas frecuentes". Ver enlace: https://crisalion.com/faqs-crisalion/

Diario de Madrid (2024). "El Ayuntamiento constituye la Comisión de Movilidad Aérea Urbana para adaptarse al Madrid del futuro. El primer órgano colegiado de estas características en España. Ver enlace: https://diario.madrid.es/blog/notas-de-prensa/el-ayuntamiento-constituye-la-comision-de-movilidad-aerea-urbana-para-adaptarse-al-madrid-del-futuro/

EASA (2021). "Study on the societal acceptance of Urban Air Mobility in Europe". European Uniaon Aviation Safety Agency. Ver enlace:https://www.easa.europa.eu/sites/default/files/dfu/uam-full-report.pdf

EASA (2024). "SPECIAL CONDITION Vertical Take-Off and Landing (VTOL) Aircraft". European Union Aviation Safety Agency. Ver enlace:https://www.easa.europa.eu/en/document-library/product-certification-consultations/special-condition-vtol

FAA (2023). "Urban Air Mobility (UAM). Concept of Operations". Federal Aviation Administration. Ver enlace: https://www.faa.gov/air-taxis/uam_blueprint

EHang (2024). "EHang AAV: Se acerca la era de la movilidad aérea urbana". Ver enlace: https://www.ehang.com/ehangaav/

National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine (2020). "Advancing Aerial Mobility: A National Blueprint". Washington, DC: The National Academies Press. https://doi.org/10.17226/25646.

OACI (2020), "Annex 14 - Aerodromes - Volume II – Heliports". International Civil Aviation Organization. Ver enlace: https://store.icao.int/en/annexes/annex-14

SESAR (2024). "EUREKA- European Key solutions for vertiports and UAM". SESAR Joint Undertaking. https://www.sesarju.eu/projects/EUREKA".

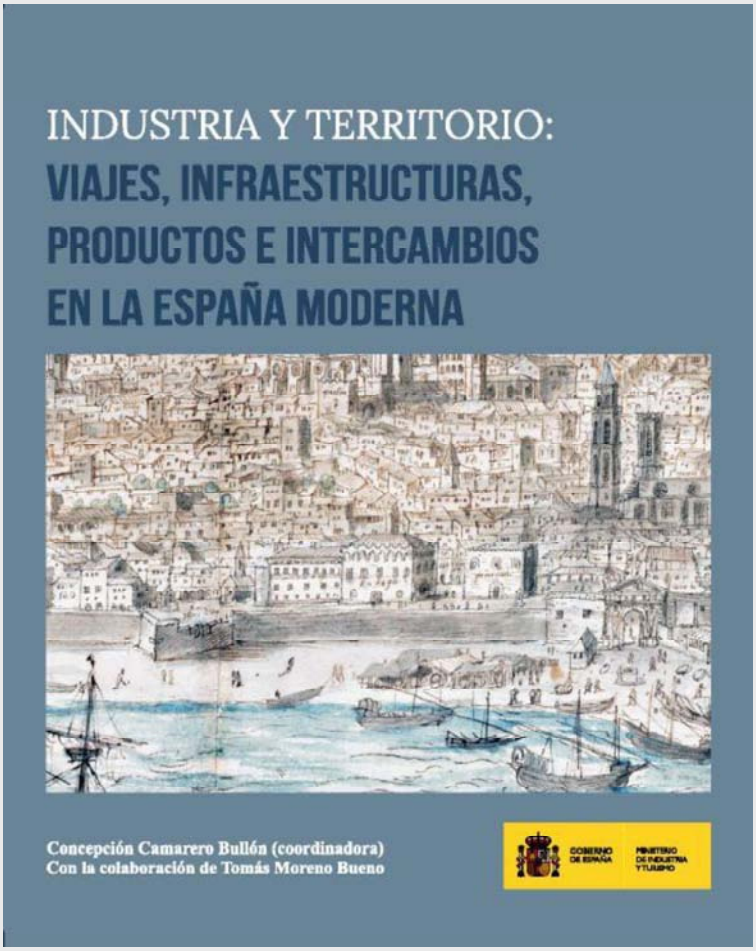
Volocopter (2019). The launch of urban air mobility in Singapore-A ROADMAP. Ver enlace: https://cdn.volocopter.com/assets/vnrac6vfvrab/DcsQRmxTSPhAcK1xmKnS4/5290e554030c7b2a093e14d1eafbe7e5/Volocopter_Whitepaper_Singapore-Roadmap_web.pdf

SOBRE LOS AUTORES

Pablo Torrejón Plaza es Ingeniero Técnico Aeronáutico (UPM), Gestor Aeronáutico (UAM), Máster Sistemas Aeroportuarios (UPM) y Executive-MBA (Ie). Desde 2015 en la División de Sostenibilidad y Relaciones Institucionales de la Dirección General de ENAIRE (previamente en el OAAN y Aena).

Álvaro Rodríguez Sanz es Doctor en Ingeniería Aeroespacial e Ingeniero Aeronáutico (UPM), Máster en Gestión y Planificación de Aeropuertos (Cranfield). Jefe de División de Planes Directores y Navegación Aérea en Aena, Profesor Asociado en el Departamento Sistemas Aeroespaciales, Transporte Aéreo y Aeropuertos de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Aeronáutica y del Espacio (UPM).

MINISTERIO
DE INDUSTRIA
Y TURISMO



Edición del Ministerio de Industria y Turismo, 2024
ISBN 978-84-15280-24-8 ; NIPO 217-24-017-5

A lo largo de la historia, la industria ha evolucionado de la mano de los avances técnicos y sociales. En la Edad Moderna, el aumento de las infraestructuras viarias y el desarrollo de los medios de transporte generó un crecimiento de las redes de intercambios nunca visto, abriendo nuevas vías de tránsito y dando lugar a relaciones que enriquecieron la sociedad de la época.

Haciendo un recorrido desde el siglo XV al siglo XVIII, esta obra estudia tanto las redes internacionales de intercambios de productos como las redes nacionales de comercio interior, entre otros temas. Cada autor, dentro de su especialidad, nos muestra un panorama detallado de cómo el flujo de mercancías en la Edad Moderna supuso un cambio importante a nivel económico, político, social y cultural. Las relaciones comerciales derivaron en relaciones culturales que produjeron alianzas y dibujaron el mapa de un mundo cada vez más interconectado.

Libro disponible en:

https://www.mintur.gob.es/es-es/publicaciones
Para la compra de ejemplares, escribir a:
CentroPublicaciones@mintur.es

Libro anterior:

Industria y territorio:
Patrimonio preindustrial, 2022

LA EXPANSIÓN NARRATIVA Y AMPLIFICACIÓN APLICADA DE MARCAS TURÍSTICAS EN LA WEB ESPACIAL: UNA EXPERIENCIA INMERSIVA HÍBRIDA

JOSE P. OLIVARES-SANTAMARINA
LAURA MALONE GUILLÉN

El sector turismo ha experimentado una transformación significativa con la incorporación de tecnologías inmersivas como la realidad virtual (RV) y la realidad mixta (RM). Estas tecnologías permiten generar experiencias interactivas, sensorialmente enriquecidas y altamente personalizadas que mejoran la percepción y el disfrute de los destinos turísticos. Las aplicaciones de estas tecnologías no solo se limitan a la promoción y el marketing de destinos, sino que también tienen un impacto directo en la accesibilidad, la preservación del patrimonio y la educación cultural. En este contexto, es fundamental comprender las capacidades técnicas de la RV y la RM, así como su implementación en el ecosistema turístico.

La realidad virtual es una tecnología que permite la creación de entornos completamente digitales en los que los usuarios pueden interactuar de manera inmersiva mediante dispositivos especializados, como visores de RV (Meta Quest, HTC Vive, PlayStation VR, etc.). Estos entornos se generan a través de gráficos 3D renderizados en tiempo real o mediante el uso de imágenes 360° pregrabadas.

Las principales características técnicas incluyen:

- Renderizado en tiempo real con motores gráficos como Unity o Unreal Engine.
- Interacción mediante controladores hápticos o sistemas de seguimiento de movimiento (*hand tracking, eye tracking*, etc.).
- Integración de audio espacial 3D para una mayor inmersión sensorial.
- Uso de inteligencia artificial y *big data* para personalizar la experiencia en función del usuario.

La aplicación de estas tecnologías en la industria turística ofrece un amplio abanico de posibilidades entre las que se podrían destacar:

- Visitas virtuales a destinos: los usuarios pueden recorrer digitalmente destinos turísticos, museos o parajes naturales sin necesidad de desplazarse físicamente. Ejemplo: recorridos en 360° de Machu Picchu o el Louvre.
- Experiencias inmersivas: simulaciones como vuelos en parapente, buceo en arrecifes de coral o recorridos arqueológicos con reconstrucciones históricas.
- Turismo accesible: facilita el acceso a personas con movilidad reducida a sitios de difícil acceso.
- Formación para profesionales de turismo: inmersión en escenarios reales para la formación de guías turísticos o personal de hospitalidad.

La realidad mixta combina elementos del mundo físico con componentes digitales interactivos en tiempo real. Se basa en tecnologías de realidad aumentada (AR) y realidad extendida (XR) que permiten la superposición de información digital sobre el entorno real a través de dispositivos como gafas AR (Microsoft HoloLens, Magic Leap, VisionPro, etc.) o *smartphones* con ARKit (Apple) y ARCore (Google).

Se pueden destacar las características técnicas más relevantes como por ejemplo:

- Mapeo espacial avanzado mediante LiDAR y sensores SLAM (Simultaneous Localization and Mapping).
- Reconocimiento de imágenes y objetos con aprendizaje automático.
- Superposición de modelos 3D en entornos reales en tiempo real.
- Interacción natural mediante gestos, voz o seguimiento ocular.

En cuanto a aplicaciones en la industria turística se pueden destacar:

- Guías virtuales interactivas: información en tiempo real sobre monumentos, rutas culturales y sitios arqueológicos al escanear el entorno con un dispositivo móvil o gafas AR.
- Reconstrucciones históricas: recreación digital de estructuras antiguas en su estado original, permitiendo visualizar cómo eran en su época.
- Gamificación y turismo experiencial: juegos y narrativas interactivas que enriquecen la experiencia turística, como búsquedas del tesoro en ciudades históricas.
- Asistencia en aeropuertos y hoteles: interfaces de realidad aumentada para mejorar la experiencia del viajero con información contextual en aeropuertos y hoteles.

La evolución del turismo digital ha alcanzado un nuevo nivel con la web espacial, un desarrollo emergente que permite la integración de ambas realidades –virtual (RV) y mixta (RM)– en plataformas accesibles desde navegadores web. Este ecosistema digital facilita experiencias turísticas inmersivas sin la necesidad de instalar software adicional, permitiendo a los usuarios explorar destinos, interactuar con entornos virtuales y acceder a información contextual en tiempo real.

La web espacial combina tecnologías como WebXR, WebGPU, 5G, *blockchain*, inteligencia artificial o computación en la nube para ofrecer experiencias escalables y accesibles desde múltiples dispositivos. Su impacto en el turismo va desde visitas virtuales interactivas hasta la creación de metaversos turísticos donde los usuarios pueden experimentar destinos de manera hiperrealista y socialmente conectada.

WebXR es la API estándar que permite la integración de experiencias de RV y RM directamente en navegadores web como Chrome, Edge o Firefox. Algunas características clave incluyen:

- Soporte para dispositivos VR/AR como Meta Quest, HTC Vive, HoloLens y dispositivos móviles.
- Interacción mediante gestos y controladores para navegación inmersiva.
- Acceso a sensores espaciales para el mapeo del entorno en experiencias de RM.

- Compatibilidad con gráficos 3D a través de WebGL, WebGPU y motores como Babylon.js y A-Frame.

Las experiencias de alta resolución requieren un procesamiento intensivo que puede ser limitado en dispositivos móviles. Para ello, la web espacial aprovecha el renderizado en la nube y las redes 5G, permitiendo:

- Streaming de entornos 3D fotorrealistas en tiempo real.
- Reducción del consumo de recursos locales, mejorando la accesibilidad.
- Experiencias más fluidas y detalladas en dispositivos de menor potencia.

Igualmente, la descentralización del turismo digital en la web espacial se ve impulsada por tecnologías *blockchain*, que permiten:

- Propiedad digital de experiencias turísticas (NFTs para reservas de experiencias inmersivas).
- Pagos descentralizados en entornos virtuales.
- Interoperabilidad entre plataformas del metaverso turístico.

En términos de definición de retos y desafíos y del futuro y presente de las tecnologías inmersivas en la industria turística se pueden señalar:

- Coste de implementación: el desarrollo de entornos 3D detallados y la adquisición de hardware específico pueden representar cierta barrera económica.
- Infraestructura tecnológica: la dependencia de redes 5G y el procesamiento en la nube para experiencias de alta calidad en tiempo real pueden ser un freno.
- Interoperabilidad: la necesidad de definir estándares abiertos para la compatibilidad entre las distintas plataformas de RV y RM ha de abordarse indefectiblemente.
- Adaptación del usuario: la capacitación y aceptación por parte del público para el uso de estas tecnologías en entornos turísticos requiere un proceso de adaptación.

Igualmente, se pueden identificar ciertas tendencias clave:

- Turismo en universos alternativos: integración de experiencias turísticas en entornos virtuales persistentes donde los usuarios pueden socializar y explorar destinos.
- Inteligencia artificial para personalización: recomendaciones de destinos y experiencias en función del comportamiento del usuario.
- Turismo sostenible y preservación digital: empleo de entornos virtuales para minimizar el impacto ambiental en destinos sensibles.
- Integración con IoT (Internet of Things) y big data: conectividad con sensores en el espacio físico y datos en tiempo real para enriquecer la experiencia turística.

LA CREACIÓN DEL GEMELO DIGITAL DEL HOTEL RIU PLAZA ESPAÑA

Un gemelo digital es una representación virtual precisa de un objeto, sistema o proceso del mundo real. Se basa en datos en tiempo real y modelos digitales para simular el comportamiento, rendimiento y condiciones del elemento físico al que representa.

Un gemelo digital pude combinar varias tecnologías, como, por ejemplo:

- Sensores IoT (Internet de las Cosas): capturando datos en tiempo real del objeto físico.
- Modelado 3D y simulación: recrean el objeto en entornos virtuales.
- Inteligencia Artificial y Big Data: analizando y prediciendo comportamientos.
- Realidad Virtual y Aumentada: permitiendo visualizar y manipular el gemelo digital.

De la misma manera, se pueden definir distintos tipos de gemelos digitales:

- Gemelo de producto: replica digital de un objeto físico, como un avión o automóvil.
- Gemelo de proceso: emula operaciones industriales o flujos de trabajo.
- Gemelo de sistema: modela infraestructuras completas, como ciudades inteligentes o redes eléctricas.

En la industria turística, los gemelos digitales permiten recrear destinos históricos o naturales en la web espacial, ofreciendo a los usuarios profundas experiencias inmersivas. Algunos ejemplos representativos que se pueden señalar en función de su utilidad son:

- Dubái 3D City: se desarrolló un gemelo digital de toda la ciudad accesible en WebXR, permitiendo a los turistas ver en tiempo real el tráfico, los eventos y los puntos de interés antes de su visita.
- Ámsterdam Digital Twin: reproduce el centro histórico de la ciudad con datos de afluencia y rutas óptimas para reducir la congestión turística.
- Pompeii Digital Twin: permite ver cómo era Pompeya antes de la erupción del Vesubio, con animaciones de la vida cotidiana en RM.
- Louvre Smart Guide: un gemelo digital del museo permite recorridos virtuales interactivos adaptados a cada visitante vía Inteligencia Artificial.
- Parques Nacionales en Realidad Mixta: simulación de ecosistemas naturales con Inteligencia Artificial para educación ambiental.

En esa misma línea, a lo largo de la primera mitad del año 2022, RIU Hotels & Resorts desarrolló el gemelo digital de su hotel más icónico -el hotel RIU Plaza España de Madrid- que lanzó en el mes junio en la web espacial; en ese momento en la plataforma AltSpace: el entorno metavérsico de Microsoft. El lanzamiento supuso una expe-

FIGURA 1
GEMELO DIGITAL DEL HOTEL RIU PLAZA ESPAÑA INTEGRADO EN VISTA 360° REAL DE MADRID

Fuente: Margarita, la meta agencia (2022), https://margaritalametaagencia.com/project/hotel-riu-plaza-espana-en-el-metaverso/

riencia innovadora y pionera en España. La iniciativa de RIU nació con unos objetivos bien definidos:

- Posicionar a la marca como pionera en términos de innovación.
- Construir una plataforma de comunicación corporativa relevante y resonante.
- Desarrollar nuevos puntos de contacto con sus audiencias.
- Amplificar el alcance de los contenidos de marca.

En términos de desarrollo tecnológico, se integró la reproducción 100% fidedigna del hotel con la vista real de la ciudad de Madrid desde su azotea dando como resultado un entorno híbrido en el que convivían los espacios virtualizados del hotel, construidos a partir de los planos arquitectónicos de la reciente rehabilitación del rascacielos, junto con diversas grabaciones de elementos reales, como el recepcionista del hotel, otros contenidos corporativos y, por supuesto, la ciudad de Madrid (véase Figura 1). En cuanto a la relación entre la marca y sus audiencias, se estableció un vínculo único ya que los visitantes del hotel en la web espacial podían, no sólo explorar una *suite*, el *lobby* o el *rooftop* sino que, directamente, podían también realizar su reserva en el hotel para disfrutarla en la realidad.

Como resultado, el hotel RIU Plaza España consiguió construir una experiencia tan memorable para los usuarios de AltSpace que en su primera semana de lanzamiento se colocó en el TopWeek #1 de AltSpace en el mundo. En la cuarta semana desde su lanzamiento se mantenía en el TopWeek #2 de AltSpace en el mundo. Y tras el primer mes de presencia en la plataforma logró un TopMonth #2 en el mundo.Todo ello, conseguido de manera 100% orgánica; con 0% de distribución pagada.

Igualmente, se consiguió un gran impacto y resonancia en medios de comunicación profesionales, sectoriales y masivos; el mismo Presidente de Microsoft en España abordó espontáneamente la iniciativa de RIU como buena práctica de experiencia inmersiva.

LA INTEGRACIÓN DE CONTENIDOS DE ENTRETENIMIENTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE EXPERIENCIAS DE VALOR

Las experiencias inmersivas en turismo han evolucionado más allá de la mera exploración de destinos, integrando elementos de entretenimiento digital para mejorar la interacción, la emoción y el impacto en los viajeros. A través de tecnologías de Realidad Virtual (RV), Realidad Mixta (RM), fotogrametría y WebXR, el entretenimiento se convierte en un componente clave para atraer y retener turistas, ofreciendo experiencias más atractivas, memorables y personalizadas.

Los contenidos de entretenimiento digital añaden narrativa, interactividad y gamificación a las experiencias turísticas, lo que logra:

- Mayor engagement: los turistas se sienten más vinculados con la historia y cultura del destino.
- Experiencias personalizadas: mediante IA y análisis de datos, los contenidos se adaptan a los intereses específicos de cada visitante.
- Diferenciación del destino: se crean experiencias exclusivas que aumentan la competitividad del destino en el mercado global.
- Turismo sostenible: la complementariedad digital reduce el impacto ambiental del turismo masivo.

Como ejemplo, Disney implementa experiencias inmersivas en sus parques temáticos, usando RV y RM para aumentar la interacción con los visitantes y enriquecer las atracciones y viceversa: desarrollando experiencias inmersivas digitales tan intensas que supongan un gran elemento de atracción para querer vivir la experiencia real. Igualmente, las mecánicas de juego (misiones, desafíos, pistas, incentivos, recompensas, etc.) convierten la exploración de destinos en una aventura interactiva que aumenta del tiempo de permanencia en el destino y la vinculación con su historia y su cultura.

Así como que los turistas puedan vivir historias personalizadas a través de avatares o personajes virtuales en mundos digitales favorece la conexión emocional con la historia del destino y una mayor retención del conocimiento y la propia experiencia. Y la posibilidad de combinar elementos audiovisuales, hápticos y narrativas interactivas para transformar la visita en una experiencia multisensorial logra atraer a nuevos públicos, especialmente jóvenes y familias, al turismo cultural y/o de entretenimiento. Porque, para los visitantes o turistas:

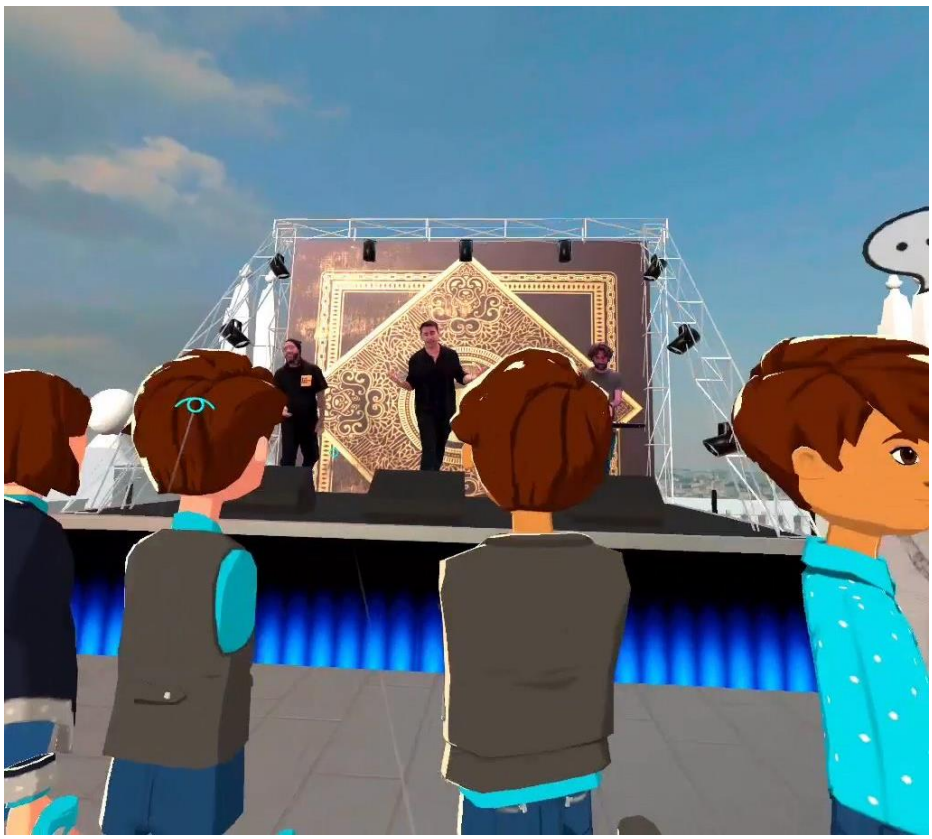
- Aumenta la emoción y la vinculación emocional con los destinos.
- Permite experimentar experiencias singulares o únicas desde la interactividad.
- Ofrece propuestas personalizadas y adaptadas a los intereses individuales.

Y para los destinos turísticos y las empresas:

- Permite la diferenciación en el mercado con experiencias innovadoras.
- Aumenta el tiempo de permanencia y gasto del turista.
- Modera el impacto ambiental con complementos digitales.

De esta manera, los destinos pueden extender su oferta de entretenimiento a espacios virtuales accesibles desde la web espacial, como por ejemplo hizo el Carnaval de Venecia Virtual con avatares y eventos en vivo en plataformas como Decentraland y Horizon Worlds y, sobre todo, el Tomorrowland VR Festival como festival de música electrónica en RV itinerante con escenarios interactivos y avatares personalizados. Con este tipo de iniciativas se multiplica la atracción de turistas digitales y aumenta la

FIGURA 2
CONCIERTO HÍBRIDO EN LA AZOTEA DEL GEMELO DIGITAL DEL HOTEL RIU PLAZA ESPAÑA CON EL ARTISTA INTEGRADO EN VÍDEO REAL.



Fuente: Margarita, la meta agencia (2023), https://margaritalametaagencia.com/project/concierto-de-rayden-en-el-metaverso/

expansión del universo narrativo del destino más allá del mundo físico.

Desde esa perspectiva, surgió el reto de cómo dotar de un contenido de entretenimiento relevante y efectivo para las audiencias tanto de RIU como de los propios visitantes o exploradores de AltSpace. Así pues, se optó por consolidar un acuerdo de colaboración entre RIU Hotels & Resorts y Warner Music Spain para presentar el nuevo single del artista español de música urbana conocido como Rayden como nunca antes se había hecho: realizando el primer concierto en la azotea del gemelo digital del Hotel RIU Plaza España en la web espacial (véase Figura 2). Un evento híbrido dentro de la plataforma AltSpace en el que el *rooftop* del hotel se convirtió en el escenario elegido por Rayden para presentar en primicia su nuevo trabajo. El concierto consistió en un pequeño *showcase* compuesto por 3 de sus últimas canciones, en el que el artista y su grupo de músicos hicieron disfrutar al público que asistió tanto inmersivamente como desde dispositivos convencionales a un concierto 100% real dentro de un gemelo digital. El contraste entre la avatarización de la audiencia tipo *cartoon* propia de la plataforma AltSpace frente a la imagen real de Rayden y su banda logró una disrupción con reseñables resultados en términos de notoriedad y relevancia.

EL PRIMER EVENTO *PHYGITAL* –FÍSICO Y DIGITAL– EN 3 SEDES EN SINCRONÍA

Un evento *phygital* es una experiencia híbrida que fusiona el mundo físico y digital mediante las mencionadas tecnologías de realidad virtual (RV), realidad aumentada (RA), WebXR, inteligencia artificial (IA) y gemelos digitales. El objetivo es ofrecer una interacción fluida entre asistentes presenciales y virtuales, generando experiencias inmersivas y personalizadas.

El origen del término del concepto "*phygital*" se encuentra en la combinación de los vocablos ingleses "*physical*" (físico) y "*digital*" (digital). Se pueden definir las claves estratégicas de los eventos *phygital* en:

- Interacción en tiempo real: los asistentes presenciales y digitales al evento pueden comunicarse e interactuar de manera síncrona.
- Espacios inmersivos: se emplea la RA, RV y web espacial para amplificar la experiencia física.
- Accesibilidad global: participación sin barreras geográficas a través de plataformas online.
- Experiencia personalizada: IA y análisis de datos adaptan el evento a cada usuario.
- Gamificación y engagement: posible integración de recompensas y desafíos interactivos.

Y los beneficios de la experiencia para los asistentes pueden ser:

- Mayor inmersión e interacción en el evento.
- Acceso global sin necesidad de viajar.
- Experiencias personalizadas y gamificadas.
- Y para los organizadores de los eventos y/o los destinos turísticos:
- Aumento del alcance y la participación.
- Reducción de costes en infraestructura física.
- Análisis de datos en tiempo real para mejorar futuras ediciones.

Así pues, en mayo de 2024, en su estrategia de continuar dotando de contenidos de relevancia a su entorno en la web espacial, RIU Hotels & Resorts celebró su primer evento híbrido, uniendo de manera innovadora tres ubicaciones diferentes: Riu Plaza España en Madrid, su gemelo digital en la web espacial y Riu Playa Park en Palma de Mallorca de manera síncrona y con ponentes y audiencia en todas ellas. Este evento disruptivo caracterizado por la hibridación en esta experiancia *phygital* para la audiencia se destinó a la presentación de la iniciativa de sostenibilidad corporativa de la cadena llamada *"Proudly Committed"* a prensa especializada y *stakeholders*.

La experiencia *phygital* en sincronía supuso la creación de un nuevo capítulo a la hora de, no sólo compartir contenidos corporativos de la industria hotelera de la forma más resonante, notoria y efectiva, sino también la construcción de una nueva dimensión de experiencias memorables para la audiencia de una forma única hasta el momento. Dicho evento híbrido o *phygital* contó con la participación de más de 50 periodistas en los hoteles RIU de Madrid y Palma, así como más de 100 asistentes en el gemelo digital del RIU Plaza España. La combinación de sedes físicas y virtuales permitió una experiencia única y exitosa que, sobre todo, obtuvo una repercusión y amplificación entre medios y profesionales del sector.

Se puede entender que, en este tipo de iniciativas, el medio es el mensaje. Pero se puede entender que hoy, la marca, producto o servicio son el mensaje. Y se podría deducir que esa es la innovación tanto tecnológica como comunicativa. Pues se convierte a RIU Hotels & Resorts en un medio en sí mismo. Con sus contenidos, con su propia audiencia y con sus formatos. Y con sus objetivos claros.

Las características del proyecto, así como sus características tecnológicas, no sólo facilitan sino que hacen proclive la réplica y reproducción de la iniciativa tanto para la marca RIU como para otras marcas del sector. De hecho, RIU Hotels & Resorts continúa desarrollando iniciativas de estas mismas características para sus públicos de interés. Y, en consonancia y consolidación con lo expuesto anteriormente, precisamente, este primer evento híbrido en la web espacial no solo presentaba la estrategia de sostenibilidad de RIU Hotels & Resorts sino que, además, al hacer este evento *phygital* conectando Madrid con Palma de Mallorca y el resto del mundo a través de la web espacial, evidentemente, se ahorró en consumibles y emisiones, ya que se evitaron traslados masivos y logísitica (véase Figura 3). En definitiva, una iniciativa innovadora y un plan de sostenibilidad contundente comprometido con los destinos.

FIGURA 3
EVENTO PHYGITAL EN 3 SEDES SINCRÓNICAS

Fuente: RIU Hotels & Resorts (2024), https://www.youtube.com/watch?v=rEhkV6v3__M

El evento híbrido o *phygital* contó con la participación de más de 50 periodistas de 21 medios de televisión, prensa y radio en los hoteles RIU de Madrid y Palma, así como más de 100 asistentes en el gemelo digital del RIU Plaza España. La combinación de sedes físicas y virtuales permitió crear una experiencia única y exitosa que, sobre todo, obtuvo una repercusión y amplificación entre medios y profesionales del sector del turismo, el marketing y la comunicación. La repercusión del evento tuvo máxima presencia en medios como IB3N, Ser100, La Cope, Expansión, Forbes, Europa Press, Hosteltur, El Confidencial, Tecnohotel, ElDiario.es, Ok Diario, Diario de Mallorca, La Razón o El Confidencial logrando una resonancia comunicativa en términos de iniciativas de sostenibilidad sin precedentes para la marca.

En definitiva, los eventos *phygital* están revolucionando el turismo, ofreciendo experiencias híbridas que combinan lo mejor del mundo físico y digital. A medida que la web espacial evolucione esta tendencia seguirá creciendo, impulsando la innovación, la accesibilidad y la sostenibilidad en la industria turística.

CONCLUSIONES

La realidad virtual y la realidad mixta están redefiniendo la manera en que los viajeros experimentan y exploran el mundo. Desde visitas virtuales hiperrealistas hasta experiencias interactivas que combinan el mundo físico con el digital, estas tecnologías ofrecen nuevas oportunidades para la promoción, accesibilidad y educación en el sector turístico.

A medida que el hardware y el software continúen evolucionando, la adopción de estas tecnologías será cada vez más común, permitiendo experiencias más inmersivas, personalizadas y sostenibles para los viajeros del futuro.

La web espacial representa el futuro del turismo inmersivo, permitiendo experiencias altamente interactivas accesibles desde cualquier navegador. A través de tecnologías como WebXR, renderizado en la nube y *blockchain*, el turismo virtual y mixto están evolucionando hacia experiencias más realistas, accesibles y sostenibles.

La expansión del universo narrativo del destino turístico crea una experiencia donde la historia, evento o patrimonio cultural se extiende más allá de su formato original, conectando diferentes plataformas físicas y digitales para ofrecer una narrativa coherente, inmersiva y envolvente.

En el contexto del turismo *phygital*, esta estrategia no solo añade valor emocional y cultural, sino que también aumenta la participación del turista, genera *engagement* a largo plazo y ofrece experiencias más profundas.

La inteligencia artificial (IA) potencia experiencias inmersivas más personalizadas, interactivas y accesibles. Combinada con realidad virtual (RV), realidad aumentada (RA) y WebXR, la IA permite desarrollar entornos dinámicos donde los turistas pueden interactuar en tiempo real con asistentes virtuales, contenido adaptado a sus preferencias y reconstrucciones históricas inteligentes.

La adopción de estas herramientas marcará la diferencia en la forma en que las personas exploran el mundo, combinando lo digital con lo físico en nuevas formas de interacción turística.

REFERENCIAS

Arroyo, R., Vázquez, T. (2022). *Así es el primer hotel en el metaverso.* Expansión. https://www.youtube.com/watch?v=_ZIUFFV6CQ4

CONEXO (2023). *Ya están en el metaverso los espacios del Hotel RIU Plaza España.* Nexotur. https://www.nexotur.com/noticia/118654/conexo/ya-estan-en-el-metaverso-los-espacios-de-eventos-del-hotel-riu-plaza-espana.html

HOSTELTUR (2022). *El hotel Riu Plaza España se hace virtual en el metaverso.* Hosteltur. https://www.hosteltur.com/152122_el-hotel-riu-plaza-espana-se-hace-virtual-en-el-metaverso.html

Llorens-Muñoz, P. (2024). *Desarrollo de mapa interactivo en realidad mixta para impulsar el turismo digital.* Universidad Politécnica de Valencia. https://riunet.upv.es/handle/10251/208754

Morales-Coral, R. (2024). *Realidad virtual inmersiva potenciada por inteligencia artificial para la atracción del turismo.* Universidad César Vallejo.

https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UCVV_6208966949a959b6d6cc08b98c988126

Olivares-Santamarina, J (2023). *Ética en el metaverso: dos conceptos clave y una demostración práctica*. Diario Responsable https://diarioresponsable.com/opinion/34474-etica-en-el-metaverso-dos-conceptos-clave-y-una-demostracion-practica

Olivares-Santamarina, J., Gago-Gelado, R. (2021). *El branded content en la comunicación posdigital: estructuras, aplicaciones y casos de éxito*. Valencia, España: Tirant Lo Blanch.

Olivares-Santamarina, J., Malone Guillén, L. (2024). *El metaverso ha muerto. Viva la spatial web*. Tecnohotel. https://tecnohotelnews.com/2024/02/metaverso-ha-muerto-viva-spatial-web/

Olivares-Santamarina, J., Malone Guillén, L. (2024). *Turismo digital, turismo espacial*. Tecnohotel. https://tecnohotelnews.com/2024/04/turismo-digital-turismo-espacial/

RIU Hotels & Resorts (2024). *El hotel virtual de RIU evoluciona en Spatial*. Riu blog. https://www.riu.com/blog/riu-spatial-plaza-espana/?utm_medium=Social&utm_source=Linkedin&utm_campaign=Linkedin_Wall&utm_content=es

Valls, L. (2022). *Ya puedes visitar el hotel Riu Plaza España en el metaverso*. Eventoplus. https://www.eventoplus.com/noticias/ya-puedes-visitar-el-hotel-riu-plaza-en-el-metaverso/

Xu, W. (2023). *Análisis de la aplicación de la realidad virtual para la promoción del turismo*. Universidad Politécnica de Valencia. https://riunet.upv.es/handle/10251/201907

SOBRE LOS AUTORES

José P. Olivares-Santamarina es doctor en Publicidad y máster en Comunicación por la Universidad Complutense de Madrid. Profesor de marketing digital e innovación en universidades y escuelas de negocio. Especialista en planificación estratégica y creatividad en entornos transmedia, con más de 25 años de experiencia en consultoras y agencias multinacionales, habiendo ganado premios en festivales. Es Profesor Asociado en la UCM y Chief Strategy Officer de Margarita, la Meta Agencia.

Laura Malone Guillén es licenciada en Periodismo por la Universidad del País Vasco, postgrado en Comunicación Política y Relaciones Institucionales por la Universidad Ramón Llull, postgrado en Comunicación y Marketing de Empresas Turísticas por la UOC y postgrado en Gestión de Redes Sociales en la Empresa por la Universidad de Alicante. Es Jefa de Comunicación en RIU Hotels & Resorts, donde trabaja desde hace 16 años, cuatro de ellos en Cancún donde se trasladó para abrir la primera oficina de relaciones públicas de la empresa para Latam, Estados Unidos y Canadá.

COLABORACIONES

LA ESTRATEGIA DE SUSTITUCIÓN DE IMPORTACIONES EN EL SECTOR DEL AUTOMÓVIL DURANTE EL DESARROLLISMO: ESTABLECIMIENTO DE UN GRADO DE NACIONALIZACIÓN

SERGIO LUIS DONCEL NÚÑEZ
VICENTE GONZÁLEZ MUÑOZ

La Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria, se promulgó el mismo año en que fue aprobado el Tratado de Maastricht, una de cuyas grandes aportaciones fue el mercado único europeo, caracterizado por la libre circulación de personas, bienes, servicios y capitales. Era natural, por ende, que dicha Ley se concibiera —ya en su Preámbulo— como la última estación en un largo proceso de liberalización industrial iniciado en 1959.

Actualmente, los parámetros de la nueva regulación industrial son bien distintos. El objetivo principal no es ampliar la liberalización. Ahora encontramos nociones y conceptos que resultarían muy extraños al legislador de 1992, sin duda embriagado por la integración en la Unión Europea. Nos referimos, por ejemplo, a la soberanía industrial, a la autonomía estratégica, y unido a lo anterior, a la Reserva Estratégica basada en Capacidades Nacionales de Producción Industrial (RECAPI), una de las novedades recogidas en el Proyecto de Ley de Industria y Autonomía Estratégica [1], cuya denominación es reflejo de esa nueva orientación, y que enuncia entre sus objetivos la promoción y salvaguarda «de una mayor autono-

1 El Proyecto de Ley de Industria y Autonomía Estratégica fue aprobado por el Consejo de Ministros en fecha 10 de diciembre de 2024 para su remisión a las Cortes Generales. El texto está publicado en el Portal de Transparencia y en el Boletín Oficial de las Cortes Generales.

mía estratégica y resiliencia industrial, así como la contribución de forma directa a la seguridad europea, buscando reforzar su base tecnológica e industrial e invirtiendo en capacidades industriales propias» [art. 2.1.b)].

Se ha producido, pues, un cambio de paradigma muy notable. Tal circunstancia responde al agotamiento de la globalización y al cuestionamiento de las bondades del libre comercio de 2020 en adelante. Las cadenas de suministro fallan, hay actores estatales que utilizan la dependencia energética como arma y los gobiernos americano y chino subsidian sus industrias sin ambages, como explican Hidalgo Nuchera y Legarda Zaragüeta (2023: 66-73). El malestar social es cada vez más agudo. Ante esta tesitura el Estado se ve impelido a tomar las riendas para garantizar una industria nacional con capacidad de producir determinados recursos necesarios en la hipótesis de una crisis de seguridad pública, bélica, sanitaria o medioambiental, entre otras (Marín Pérez, 2023: 26). Una industria cuyos sectores estratégicos se intentan proteger por medio del control previo de las inversiones extranjeras, introducido en 2020.

Por consiguiente, se están articulando nuevos instrumentos que buscan, en suma, minimizar la dependencia del exterior, para lo que es indispensable el concurso de una industria nacional. Sería difícil, si tal es el fin, confiar en exclusiva en el libre juego de la iniciativa privada. Es necesario que el Estado ejerza, de nuevo, funciones de dirección y de planificación, y que apoye la producción local.

En este sentido, encontramos políticas del pasado que nos ofrecen materia de investigación. Concretamente, y habida cuenta de la importancia del sector del automóvil en la industria española, la estrategia de sustitución de importaciones aplicada en ese sector durante buena parte del siglo XX, en especial en el desarrollismo, constituye una muestra de intervencionismo eficaz y pragmático. Puede ser tildado de eficaz no porque no acarreara costes, sino porque contribuyó a alcanzar el resultado que se perseguía. Y fue pragmático toda vez que fue adaptándose a las circunstancias del sector y nunca pesó más en la balanza el elemento dogmático en detrimento del realismo. Así pues, se produjeron ajustes, tensiones, negociaciones y correcciones que fueron moldeando esta política pública.

Esta estrategia, basada en la exigencia de un grado de nacionalización en la fabricación de vehículos[2], con la intención de incorporar a los mismos componentes fabricados en España y crear así una industria auxiliar potente, no ha sido lo suficientemente estudiada. De ahí que intentemos con este trabajo suplir esa laguna y presentar con detalle una medida proteccionista que fue relativamente exitosa. Parece improbable que el desarrollo de una industria de componentes de automoción en España se hubiera conseguido sin esa protección. Dadas las tendencias actuales, antes apuntadas, una medida así, aunque impracticable en los mismos términos en que se formuló, es un objeto de estudio de lo más apropiado.

En la estructura del sector del automóvil convergen dos tipos de industrias, la principal —produce los vehículos— y la auxiliar —fabrica los componentes y piezas de los vehículos—. La medida que nos disponemos a examinar iba en beneficio de la industria auxiliar, restringiendo las importaciones que la principal podía realizar para abastecerse de componentes. Por tanto, estamos ante una medida de naturaleza indubitadamente proteccionista.

En cuanto a la estructura del presente trabajo, se expondrá primeramente una historia de la automoción en España hasta los años setenta del siglo XX, con especial atención al sector de componentes y a las políticas públicas de fomento del mismo. Será objeto de comentario, a continuación, la

2 Creemos que una medida así implica, en efecto, una sustitución de importaciones. Como apunta Lasso de la Vega (1976: 72), la sustitución de importaciones difícilmente surge de forma espontánea: es el Estado el que debe fomentarla con medidas que pueden ser «desde las estrictamente arancelarias y de balanza de pagos —como la devaluación de la moneda— hasta las de promoción de sectores industriales que elaboran los productos que económicamente sean sustituibles». En nuestro caso, el grado de nacionalización no es un arancel ni una ayuda estatal, pero participa de la misma naturaleza que las medidas referidas, obligando a las industrias a incorporar productos nacionales en su producción, de manera que forzosamente se reducen las importaciones.

normativa del sector, sobre todo la directamente relacionada con la nacionalización, y con base en ella se valorarán sus resultados, aciertos e inconvenientes.

EVOLUCIÓN DEL SECTOR DEL AUTÓMOVIL Y DEL APOYO ESTATAL

En este epígrafe, no exhaustivo, si bien necesario para entender el contexto en que operaba la estrategia de sustitución de importaciones, seguimos, en esencia, los trabajos de Ortiz-Villajos (2001) y García Ruiz (2001).

El automóvil es, sin duda, el producto industrial más exitoso de la Historia desde su invención por Karl Benz en 1886: en la actualidad se producen casi 100 millones de vehículos (turismos e industriales) anualmente.

España sigue siendo a día de hoy el octavo productor mundial de automóviles, y el peso de la fabricación de automóviles y sus componentes supone más del 6 % del VAB industrial del país.

Aunque el gran desarrollo del sector del automóvil no se iniciará hasta la década de 1950, España contaba con una larga tradición de fabricación de automóviles y componentes, desde principios del siglo XX. La fabricación se realizaba de una manera muy artesanal y alejada de la producción en serie, dada la baja demanda de vehículos y la modesta dotación de capital de aquellas empresas.

El polo de desarrollo del incipiente sector se situó a principios de siglo en Barcelona, destacando la fábrica Hispano-Suiza, que alcanzó gran prestigio mundial, aunque con una producción muy reducida, de poco más de mil vehículos anuales. Las piezas más complejas, como los motores, eran de importación.

Por ello, la industria nacional de componentes se localizó, principalmente, en Barcelona, junto a los escasos fabricantes nacionales. También se desarrolló en otras zonas con tradición en industrias metálicas y de maquinaria como el País Vasco y, en menor medida, Madrid y Zaragoza.

Ya desde 1922 se inició una política de elevados aranceles a la importación de componentes con la idea de favorecer la nacionalización de la incipiente industria automovilística española.

Además de la industria nacional, destaca el establecimiento de la empresa norteamericana Ford en nuestro país, inicialmente en Cádiz (1920) y después en Barcelona (1923). Ford comenzó montando coches cuyas piezas eran en su totalidad importadas, pero progresivamente fue aumentando su nivel de nacionalización, contribuyendo al desarrollo de la industria auxiliar y a la implantación de los nuevos métodos productivos surgidos en Estados Unidos, mucho más eficientes y rentables, que supusieron el paso de una producción artesanal a una producción verdaderamente industrial.

A partir de la Dictadura de Primo de Rivera (1923-1930), se adoptaron nuevas normas dirigidas a una mayor nacionalización de la industria del automóvil. Se crea la Comisión Oficial del Motor y el Automóvil (COMA) y en 1927 se promulga la Ley de Protección a la Industria del Automóvil, que concedía a las fábricas españolas (que fabricaran vehículos con componentes nacionales en, al menos, un 50 %, y con el porcentaje de capital y personal nacionales exigidos por la Ley general de protección a la industria) reducciones tributarias y exenciones arancelarias sobre la maquinaria, así como ventajas aduaneras en la importación de piezas, elementos, productos intermedios y materias primas necesarias para la fabricación. La Ley sólo estuvo en vigor tres años, con resultados modestos.

La II República modificó la política de fomento de la industria nacional, estableciendo contingentes de importación. Esto originó escasez de vehículos. Al mismo tiempo, se intentó aumentar la nacionalización de la industria, a través de un Decreto de julio de 1931, mediante bonificaciones arancelarias para la importación de vehículos desarmados destinados a ser montados en España, a los cuales debía incorporarse una proporción creciente de elementos de fabricación nacional. Posteriormente, mediante otro decreto de diciembre del mismo año, se concretaban los términos de aplicación del anterior, estableciendo una

escala de porcentajes mínimos de los materiales en un 70 % de su peso en un plazo de seis años, determinando además las bonificaciones arancelarias a conceder cada anualidad de acuerdo con los porcentajes de nacionalización logrados.

Dado que el porcentaje de nacionalización se establecía en peso de las piezas, esta legislación favoreció a las plantas de montaje extranjeras en España, ya que les permitió seguir importando el grupo completo de motor y transmisión, es decir, los elementos de más alto valor añadido. La otra gran beneficiada fue la industria auxiliar, si bien es cierto que las piezas demandadas eran las de mayor peso y menor valor añadido. El marco normativo empezaba a dar ciertos frutos, incrementándose año tras año los porcentajes de nacionalización.

Sin embargo, el estallido de la Guerra Civil truncó este proceso, perjudicando especialmente a Ford y a la propia industria nacional de componentes, que sufrió un inevitable declive.

Nada más finalizar la guerra, las leyes promulgadas en 1939 establecieron las bases del apoyo estatal a la industria nacional y marcaron los sectores de interés preferente, entre los que se hallaba el automóvil.

El Ministerio de Industria impulsó un Decreto (febrero de 1940) cuyo objetivo era lograr la producción integral y urgente de un automóvil español, si bien con el inevitable apoyo tecnológico extranjero. Hubo interés por parte de empresas extranjeras como FIAT, Daimler Benz, Ford y la española Hispano-Suiza. Sin embargo, las luchas entre el Ministerio y el Instituto Nacional de Industria (INI) en aquella época dieron al traste con esta iniciativa.

El INI, dirigido por Juan Antonio Suanzes, quien tenía una enorme influencia sobre el propio Franco, decantó la balanza hacia dos proyectos presentados bajo su patrocinio: uno para la creación de ENASA (Empresa Nacional de Autocamiones), utilizando para ello la fábrica de Hispano Suiza; y otro para la producción de automóviles de turismo (SEAT) para instalar en Barcelona una nueva fábrica en la Zona Franca.

La nacionalización de la producción propugnada por el INI suponía la consecución de dos objetivos: a) la generación de tecnología nacional (que se impulsó con la creación del Centro de Estudios Técnicos de Automoción, CETA, dirigido por el prestigioso ingeniero Wifredo Ricart) y b) el abastecimiento de componentes nacionales. Sin embargo, esta tecnología nacional desarrollada por CETA no fue suficiente y SEAT tuvo que contar con FIAT como socio tecnológico, con una participación inicial en el capital del 7 %, que llegó al 36 % en 1967.

Mientras tanto, la industria de componentes vivió en la década de 1940 sus horas más bajas, luchando por mantener las plantas activas, dedicadas principalmente a la producción de recambios para el modesto parque de vehículos de la época.

A partir de la creación de ENASA (1946) y de SEAT (1950), las crecientes necesidades de la industria principal estimularon el desarrollo de la industria de componentes, principalmente en Barcelona, País Vasco, Madrid y Zaragoza. No obstante, a medida que se fueron instalando fabricantes extranjeros en otras zonas (FASA-Renault, en Valladolid; Citroën, en Vigo), también se fue desarrollando allí la industria auxiliar.

Ciertas piezas no se podían fabricar en España dada su complejidad y la falta de bienes de equipo necesarios (por ejemplo, bombas de inyección Diesel), lo que requería seguir importando componentes que estaban sometidos a licencias de importación, no sólo para promover la producción nacional, sino por la falta de divisas que sufría el país.

Se puede afirmar que la industria española del automóvil nació como la típica industria de sustitución de importaciones, con una fuerte intervención estatal. El automóvil fue uno de los principales impulsores del desarrollo económico español (Orella, 2014: 68). Entre 1958 y 1972 el valor de su producción creció al 21,7% anual, cuando el incremento medio en la industria fue del 10,4 %. Su participación en el valor añadido industrial fue del 10,6 % en 1972, sólo superada por el sector químico.

La protección de la industria nacional presentaba sus ventajas y sus inconvenientes. Los fabricantes establecidos en España se mostraron favor de los altos aranceles a los vehículos importados, pero deseaban una mayor liberalización para la importación de componentes. Evidentemente la industria auxiliar se oponía a esto último. El Gobierno, que quería proteger la industria nacional de componentes sin perjudicar la producción de coches, trató de limitar los permisos de importación a los componentes que no se producían en España. De todas formas, la importación de estos componentes requería un lento proceso burocrático, que ralentizaba o paralizaba la producción. Ante estas dificultades, los fabricantes tomaron diversas medidas: bien se integraron verticalmente, como fue el caso de ENASA, bien promovieron sus propias divisiones o filiales de fabricación de componentes, como fue el caso de Barreiros. Otras compañías, en cambio, optaron por la estrategia de convertirse en ensambladores, al conseguir garantizar una buena fuente de abastecimientos con proveedores nacionales y extranjeros, como fue el caso de FASA en Valladolid.

En los años 60 se mantuvo una resistencia sistemática por parte de las autoridades a la instalación de nuevos entrantes en el mercado de fabricantes de coches, si bien Chrysler llegó a España, de la mano de Barreiros y British Leyland a través de Nueva Montana Quijano, que instaló una fábrica en Landaben (Navarra), para producir los Austin Mini. Curiosamente, en 1966 se denegó una solicitud a Volkswagen para fabricar 125.000 coches al año. En los años ochenta, fue Volkswagen la tabla de salvación para SEAT, tras su ruptura con FIAT.

No obstante, con la llegada de la nueva década y la firma del Acuerdo Preferencial con la CEE, la situación cambió. A finales de 1972 fueron aprobados los *Decretos Ford*, que facilitaron la vuelta de este gigante del automóvil a España, con la construcción de la fábrica de Almusafes (Valencia), y posteriormente, ya en los ochenta, se produjo la última instalación de un gran fabricante en España: Opel en Zaragoza.

Lo que parecía claro, ya a mediados de la década de los sesenta, es que era necesario un gran volumen de producción para que las fábricas fueran rentables (se estimaba en 250.000 coches/año), lo que apuntaba a dos caminos inevitables: necesidad de exportar y de fusiones entre los fabricantes más pequeños.

Sea como fuere, y sin olvidar el gran número de intereses contrapuestos y los problemas de suministro de ciertas materias primas y componentes, lo cierto es que los sectores de fabricantes y de componentes alcanzaron en la década de los sesenta un desarrollo hasta entonces desconocido en España, con unas cifras de incrementos de fabricación anuales sólo superadas por Japón.

LA NORMATIVA REGULADORA DE LA INDUSTRIA Y, EN PARTICULAR, DEL SECTOR DEL AUTOMÓVIL

Las leyes industriales

La política industrial del franquismo tuvo un carácter marcadamente nacionalista, lo que resulta de todo punto evidente en las disposiciones legislativas que la ordenaban. La industria debía ser la base de la economía y, a través de sus capacidades, una forma de reducir la dependencia del exterior.

Semejantes ideas vertebran la Ley de 24 de octubre de 1939, de protección a las nuevas industrias de interés nacional (BOE de 25 de octubre de 1939), y la Ley de 24 de noviembre de 1939, sobre ordenación y defensa de la industria (BOE de 15 de diciembre de 1939) [3], ambas encaminadas a «asegurarse el abastecimiento de productos estratégicos, aminorar la excesiva dependencia que nuestra industria padecía del comercio de importación y revalorizar los recursos potenciales de nuestro país» (Lasso de la Vega, 1976: 73).

La primera aborda la necesidad de «redimir a España de la importación de productos exóticos» susceptibles de ser producidos en el territorio nacional, para lo que intro-

3 La tercera ley industrial del franquismo fue la que creó el Instituto Nacional de Industria (Ley de 25 de septiembre de 1941; BOE de 30 de septiembre), cuyo objetivo era apoyar la industria nacional, con una clara orientación hacia la defensa y al «desenvolvimiento de la autarquía económica» (art. 1).

duce la declaración de industria de interés nacional cuando razones de la defensa o de la economía nacional así lo aconsejen (art. 1), declaración que lleva aparejada una serie de beneficios previstos en el artículo 2 (por ejemplo, reducción de impuestos hasta un 50%).

La segunda de las leyes citadas es, en cambio, una norma de mayor alcance que, bajo la premisa de una «amplia tutela estatal», establece diversas medidas de protección y de control estatal. Es una ley representativa del período autárquico del régimen franquista.

No es ocioso dejar constancia de algunos preceptos destacables de esta norma, puesto que constituyen la base de muchas de las medidas que se examinarán más adelante. Ya el artículo 1, que vincula la industria al Patrimonio Nacional, al tiempo que proclama su subordinación al «interés supremo de la Nación», es nítida expresión del abandono de las tesis liberales.

Y ello es manifiesto no sólo en el terreno de las declaraciones —tal vez más inocuo—, sino también en el extenso elenco de funciones que el artículo 4 reserva al Estado. Funciones que comprenden el sometimiento a autorización de la instalación de nuevas industrias, que requerirá «resolución favorable del Ministerio de Industria y Comercio». Asimismo, incluye la facultad de fijar «mínimos de existencias de materias primas a las empresas industriales concesionarias de servicios públicos»; la «dirección técnica española» en industrias de interés nacional o en aquellas insalubres o peligrosas que «por su importancia lo requieran»; y la incautación, en casos excepcionales, de empresas industriales, en interés de la defensa o economía nacionales.

Las nuevas industrias, de conformidad con el artículo 5, quedan sujetas a un conjunto de reglas que implican un alto nivel de *anclaje nacional*. Estas reglas afectan al capital social, que será propiedad de españoles en tres cuartas partes, e incluso íntegramente español en el supuesto de industrias de la defensa, así como a las decisiones societarias, donde opera la regla de tres cuartas partes de votos españoles, y a la administración de la sociedad, cuyos directores y administradores deben ser españoles, a excepción de las sociedades anónimas, donde hay más margen para extranjeros. El artículo 8 declara la responsabilidad de los jefes de las empresas ante el Estado, «con elevado espíritu de subordinación al interés nacional».

Por si esto fuera poco, el artículo 10 obligaba a emplear productos de fabricación española en obras, instalaciones, servicios y adquisiciones en general que se realizaran con fondos estatales o provenientes de diversos sujetos, como empresas concesionarias de servicios públicos o que disfrutaran de algún género de beneficio público.

Un último precepto que debemos subrayar es el artículo 14, que condicionaba determinadas importaciones (materias primas, maquinaria...) a la «posibilidad del suministro nacional o sustitución por otros similares», previendo una colaboración entre la Dirección General de Comercio y Política Arancelaria y la Dirección General de Industria.

En conclusión, la Ley de 24 de noviembre de 1939 era una norma netamente nacionalista. Su espíritu influirá en las disposiciones que diseñará el Estado en relación con la industria del automóvil.

Como es harto conocido, a la fase autárquica del franquismo le siguió, a partir de 1959, una fase de liberalización. Empieza entonces el desarrollismo, en el que es mayor la libertad para la iniciativa privada y se busca la integración en la economía global. No obstante, conviene apuntar que a) los cambios no fueron inmediatos; b) subsistió un dirigismo estatal considerable (a través, por ejemplo, de la planificación) y una política nacionalista, si bien adaptada a la evolución de la industria.

Un equívoco inducido por una lectura apresurada de la historia económica de aquellos años es considerar el Plan de Estabilización de 1959 como un corte limpio entre un período autárquico y de dirigismo, que habría fracasado estrepitosamente, y otro de liberalización y apertura. La realidad, empero, envuelve múltiples matices. Para empezar, el intervencionismo no fue definitivamente arramblado: con posterioridad a 1959 se dieron «intervenciones

públicas tan intensas como las que hubo durante el período autárquico» (Buesa y Pires, 2002: 160). Una de ellas es la que es objeto de este trabajo.

Por otra parte, el Plan de 1959 no es una impugnación de la política económica aplicada con anterioridad. Es, por el contrario, su colofón. Alcanzadas ciertas condiciones gracias a su intervención, que era imprescindible en la coyuntura de la reconstrucción tras la guerra civil y el conflicto mundial, que conllevaron las más penosas consecuencias para España, el Estado se retira y deja paso a la iniciativa privada.

Esta interpretación unitaria aparece avalada en la propia norma transcendental de aquel año, el Decreto-ley 10/1959, de 21 de julio, de ordenación económica (BOE de 22 de julio de 1959), la cual quiso reflejar en su preámbulo que el cambio de tendencia no era una corrección: se afirma que es necesario liberalizar y eliminar restricciones, pero esto es posible merced a las condiciones propicias creadas por la intervención. Además, se advierte: «La mayor flexibilidad económica que se establecerá gradualmente no supone en ningún caso que el Estado abdique del derecho y de la obligación de vigilar y fomentar el desarrollo económico del país». Como así ocurrirá en el caso que nos ocupa.

Finalmente, la Ley de 17 de mayo de 1958, de Principios del Movimiento Nacional (BOE de 19 de mayo de 1958), contenía un principio de subsidiariedad del Estado (principio X) y un mandato a éste para «intensificar el proceso de industrialización» (principio XII). En este sentido, López Bravo (1964: 15) declarará que a la Administración «le corresponde estimular todo género de iniciativas sanas, vigilar si se alcanzan los objetivos previstos o necesarios y en casos excepcionales —fieles al principio de la acción subsidiaria— actuar por sí misma».

De este modo, allí donde era débil la iniciativa privada, el Estado, a través de los planes de desarrollo, incentivó la creación de industrias que estarían en la base del espectacular crecimiento económico, como la naval, la química y la automovilística (Orella, 2014: 68).

La normativa del sector del automóvil

Abordaremos ahora las normas que afectaban específicamente al sector del automóvil. Estas normas van a configurar una injerencia estatal en la industria —variable a lo largo de los años— apoyada en tres pilares, que son la autorización previa, el establecimiento de condiciones técnicas y de dimensión mínima y la obligación de cumplir una cuota de nacionalización. Mientras que las dos primeras medidas eran de aplicación general a la industria, la tercera sólo aparece en el sector del automóvil. Esta última determina una política de sustitución de importaciones.

La primera norma es un Decreto de 10 de febrero de 1940 dando normas para implantar la fabricación del automóvil en España (BOE de 25 de febrero de 1940). De ella hay que resaltar su voluntad de impulsar la industria automovilística, tanto por las necesidades del país como por sus repercusiones en la reconstrucción tras la guerra y en la tan anhelada independencia económica. El proceso estaba en manos del Ministerio de Industria y Comercio y, habida cuenta del precario estado del país, se nos antoja una ambición difícil de cumplir. El Decreto, de otra parte, prescribía la aplicación de los beneficios de que gozaban las industrias de interés nacional, regulados en la ya referida Ley de 24 de octubre de 1939, a las fábricas de automóviles.

Hasta finales de los años cincuenta se da un período de estabilidad normativa, con pocas novedades (Buesa y Pires, 2002: 162) y presidido por la discrecionalidad, ya que las exigencias estatales se negociaban caso por caso (García Ruiz, 2001: 142). En pleno cambio de tendencia, se dicta el Decreto 157/1963, de 26 de enero (BOE de 29 de enero de 1963). Norma de hondo calado, procede a la liberalización de la industria, definiendo una nueva función del Ministerio de Industria (orientar, facilitar y estimular). Ahora bien, hay otra función que resultará clave, concretada en la determinación de las características técnicas de las industrias.

La liberalización se traduce en la libre instalación, ampliación y traslado de las

industrias, dentro del territorio nacional, a excepción de las pertenecientes a distintos sectores estratégicos (art. 1.1), lista que puede ser ampliada mediante decisión de la Comisión Delegada del Gobierno para Asuntos Económicos (CDGAE) (art. 1.2).

Si bien es indiscutible el menor control respecto de lo que acontecía con Ley sobre ordenación y defensa de la industria, el artículo 2 faculta al Ministerio de Industria para «señalar las condiciones técnicas y de dimensión mínima que deberán reunir» una larga relación de industrias, entre las que se encuentra la de fabricación de automóviles.

La actividad regulatoria fue intensa en ese período: poco después se dictó la Orden de 16 de marzo de 1963 (BOE de 19 de marzo de 1963), del Ministerio de Industria, que señalaba las condiciones técnicas y de dimensión mínima de las industrias mencionadas en el Decreto citado anteriormente. No es nuestra intención analizar el devenir de las condiciones, que ya han sido objeto de crítica en otros trabajos (Buesa y Pires, 2002: 168 y ss.). En cambio, sí es menester precisar que el apartado 13, punto 13, establece el porcentaje de nacionalización, aplicable al sector del automóvil, sobre el valor en fábrica: «Todos los vehículos que se produzcan durante los dos primeros años de fabricación deberán lograr, como mínimo, un 70 por 100 de nacionalización sobre el valor en fábrica. Trascurridos los dos primeros años este porcentaje deberá alcanzar el 95 por 100».

Este grado de nacionalización era, en rigor, una obligación que recaía sobre los fabricantes, que debían «abastecerse en buena medida con suministros procedentes de la industria auxiliar local» (García Ruiz, 2001: 137). De acuerdo con Ortiz-Villajos (2010: 154), no era una medida exclusivamente adoptada en España y obedecía a una reivindicación histórica de los fabricantes de componentes, que buscaba el efecto de incrementar la compra de componentes nacionales al limitar las importaciones.

Menos de un año después fue derogada esta Orden, por medio de la Orden de 10 de febrero de 1964 (BOE de 13 de febrero de 1964), de idéntico objeto. En lo que atañe al grado de nacionalización, su apartado 4.1 mantiene la obligación, con un cambio, y es que el porcentaje exigido tras los dos primeros años de fabricación pasa del 95 % al 90%.

Esta obligación debió de generar problemas en la práctica, motivo por el cual se aprobó la Orden de 8 de julio de 1964, sobre nacionalización de vehículos (BOE de 18 de julio de 1964), dedicada por entero a esta materia y con la finalidad de atar cuantos cabos sueltos pudiera apreciar la industria. Es la norma más completa sobre este tema, por lo que será explicada con mayor nivel de detalle.

El Preámbulo de la Orden explica que no se pretende que la nacionalización se produzca mediante un «tránsito brusco», pero, como no siempre ha sido entendido así, se aprueba esta disposición para neutralizar «interpretaciones subjetivas» que obstaculicen «la política de nacionalización que preconiza el Ministerio de Industria».

La Orden se ocupa fundamentalmente a) del ámbito de aplicación del grado de nacionalización (que abarca nuevos modelos que vayan a fabricarse), b) de regular más exhaustivamente la cuota obligatoria, y c) de otros aspectos como el control y las sanciones.

Los apartados más importantes son el tercero y el cuarto, dedicados respectivamente al grado de nacionalización y a la presentación de un plan de nacionalización por las empresas afectadas.

El grado de nacionalización, frente a lo dispuesto en la Orden de 10 de febrero de 1964, sufre una modulación con la que se evita la brusquedad a la que alude el Preámbulo. De esta forma, los porcentajes por año son:

El instrumento que se prevé para ordenar el proceso es un plan de nacionalización que debía ser presentado al organismo provincial del Ministerio de Industria. El plan contenía toda la información precisa (programa de inversiones, características de los vehículos, programa de nacionalización acompañado de un escandallo base, programa de puestos de trabajo a crear y

FIGURA 1
PORCENTAJES DE NACIONALIZACIÓN

Primera unidad producida	70 %
Unidades producidas durante el primer año	80 % de media
Unidades producidas durante el segundo año	85 %
Desde la primera unidad producida el tercer año	90 %

Fuente: Elaboración propia

número de unidades a fabricar durante los tres primeros años, programa de importaciones en los esos tres años y relación detallada de proveedores nacionales) para que la Administración pudiera verificar el cumplimiento de la obligación. Era aprobado por la Dirección General de Industrias Siderometalúrgicas, previo informe de la Dirección General de Comercio Exterior. El apartado sexto permitía su modificación en casos excepcionales o de fuerza mayor.

Obviamente, la clave de todo este proceso es la comprobación del cumplimiento de los porcentajes establecidos, para lo que se tomaba como base el escandallo presentado por el fabricante.

Los cálculos a realizar son los siguientes:

- A partir del precio de venta al público (PVP), se restan el beneficio industrial, el margen comercial y el coste de distribución para obtener el valor total en fábrica del vehículo.
- A partir del valor total en fábrica del vehículo, se resta el valor CIF de los productos importados, incrementado a su vez con los derechos de aduanas y tarifa fiscal que han tenido que soportar para su importación.
- En el supuesto de productos semielaborados o materias primas exportadas temporalmente para su transformación en el extranjero y reimportadas de nuevo, sólo computa como producto importado el valor añadido en el exterior a dichos productos o materias primas. Sobre dicho valor añadido también se aplican los derechos de aduana y la tarifa fiscal.
- Una vez restados del valor total en fábrica los costes e impuestos indicados anteriormente, obtenemos el valor total nacional. El cociente entre el valor total nacional y el valor total en fábrica nos da el grado de nacionalización.

En resumen, hay que restar todos los costes originados en el exterior y los impuestos o tasas que de ellos se derivan para obtener el valor nacional del producto.

La Orden en cuestión también disponía la derogación de la Orden de 8 de agosto de 1962, por la que se concede a las empresas industriales actualmente establecidas la libertad de modificar el volumen de su producción (BOE de 10 de agosto de 1962), en la medida en que establecía diversas libertades susceptibles de colisionar con la obligación de nacionalización.

Hasta los años setenta no habrá ulteriores disposiciones tan detalladas como esta Orden, pero sí otras con mayor o menor incidencia en la política de nacionalización. Son dignos de mención los Decretos 1775 y 1776/1967, de 22 de julio (BOE de 25 de julio de 1967). El primero es de carácter procedimental, pues regula el régimen de instalación, ampliación y traslado de industrias. En él se determinaba que las industrias sometidas al mismo se clasificaban conforme a varios grupos. En concreto, en el grupo primero se incluían las industrias cuya instalación, ampliación o traslado requiere autorización previa (art. 2.1), en el segundo aquellas industrias que gozan de libre instalación siempre que se cumplan determinadas condiciones técnicas o de dimensión mínimas y en el tercero las industrias que disfrutan de libertad total.

El segundo Decreto señala en su artículo 1 qué industrias se encuentran dentro del grupo primero, entre ellas la de fabricación de automóviles de turismo, y amplía notablemente el número de industrias que el Decreto 157/1963, de 26 de enero, excepcionaba de la libre instalación, ampliación y traslado. En el fondo, con este nuevo Decreto la excepción se transforma en la regla, de tal forma que la generalidad de las industrias debía contar con autorización. Como sostienen Buesa y Pires (2002: 167), «se produjo un salto cualitativo, ya que se pasó de aplicar la autorización previa sólo a unas pocas industrias estratégicas, a extenderla hacia una gran cantidad de sectores manufactureros».

Aunque estos decretos no tratan la nacionalización en el sector del automóvil, son evidencia de un cierto retorno a posturas más restrictivas frente a la mayor libertad que se había procurado conceder en 1963.

Ya en la década de los setenta se dictará una nueva disposición que, sin eliminar el grado de nacionalización, trae consigo modificaciones relevantes, fruto de la distinta situación de la economía y de las perspectivas que ofrecía una más estrecha relación con la Comunidad Económica Europea. El Decreto 3339/1972, de 30 de noviembre, por el que se regula la fabricación de automóviles de turismo en España (BOE de 7 de diciembre de 1972), a veces llamado *Decreto Ford*, se felicita de la «estricta regulación administrativa», donde está enmarcado el proceso de nacionalización, que ha posibilitado el desarrollo de ese sector y el establecimiento, como consecuencia de ello, de «una importante industria auxiliar». El Preámbulo alude seguidamente a la mayor apertura a que aboca el Acuerdo Preferencial con la CEE y marca como objetivos de estimular la producción de automóviles con grado de nacionalización, lo que mejorará la actividad de la industria auxiliar, y, al propio tiempo, «promover la presencia en el mercado de otros modelos de vehículos», los cuales podrán ser fabricados en España con un grado de nacionalización no inferior al 50 %, esto es, mucho menor de los grados ordinarios o generales, que en este Decreto son los mismos que los que fijara la Orden de 8 de julio de 1964.

Como es fácil de advertir, en este Decreto lo que interesa son las excepciones, pues demuestran una capacidad de ajuste en consonancia con las oportunidades del momento. La regla general se halla recogida en el artículo 3, que conserva los porcentajes de nacionalización ya examinados.

El artículo 4, sin embargo, permite, para las *fábricas ya instaladas*, compensar los excesos de nacionalización de unos modelos con la falta de nacionalización de otros (compensación en valor). Ahora bien, siempre que en los modelos deficitarios la nacionalización sea al menos del 50 %

Adicionalmente, el artículo 5 abre otras *dos vías* para fabricar vehículos con grado de nacionalización del 50 %:

- Que se exporten vehículos conforme al grado de nacionalización del artículo 3 y que el valor CIF de las piezas importadas para los vehículos autorizados de acuerdo con este artículo no rebase el 50 % del valor FOB de los vehículos exportados.
- Que se fabriquen piezas o componentes con nacionalización mínima del 90% en la propia fábrica de vehículos para la exportación, de manera que el valor CIF de las piezas importadas no supere el 50 % del valor FOB de las piezas exportadas.

El artículo 6 es el que justifica el apelativo de este Decreto, conocido como *Decreto Ford*. Con arreglo al mismo, el Ministerio de Industria podrá autorizar el establecimiento de líneas de fabricación a *nuevas* empresas fabricantes (léase Ford) bajo las condiciones que a continuación se detallan:

- Grado de nacionalización mínimo del 50 %.
- Inversión en activos fijos mínima de 10.000 millones de pesetas.
- Exportación de dos tercios de la producción.
- El valor CIF de las piezas importadas para estos automóviles no superará el

50 % del valor FOB de los automóviles exportados.

– No podrán vender cada año en el mercado nacional más del 10 % del total de ventas registradas el año anterior (limitación planteada para contentar a los competidores internos, recelosos de la entrada de Ford).

El Decreto fue acompañado de la Orden de 8 de marzo de 1973 (BOE de 17 de marzo de 1973), al objeto de desarrollar sus disposiciones. Principalmente establece la documentación que han de aportar las empresas para obtener la autorización previa y comprobar el cumplimiento de los mínimos de nacionalización, el cómputo del porcentaje de nacionalización y ciertas previsiones sobre el cumplimiento del plan. Esta Orden derogó la Orden de 8 de julio de 1964.

Hubo un segundo *Decreto Ford*, el Decreto 3757/1972, de 23 de diciembre, por el que se declara de interés preferente el sector de fabricación de automóviles de turismo (BOE de 29 de enero de 1973), coincidente con la presentación por parte de esa empresa de una petición para construir una gran planta de producción en Almusafes (Valencia) (García Ruiz, 2001: 147-148). A esta planta, que fabricaría el Ford Fiesta para toda Europa, se destinará la inversión de 10.000 millones de pesetas recogida en el Decreto 3339/1972, de 30 de noviembre.

Si en este Decreto ya es observable la relajación de los requisitos, el Real Decreto 816/1979, de 4 de abril, de ordenación del Sector Industrial de Fabricación de Automóviles de Turismo y sus derivados (BOE de 21 de abril de 1979), lleva a cabo una importante rebaja del grado de nacionalización exigido, en concordancia con el deseo de reestructuración de la industria española. La disminución sería paulatina, según el artículo 4.1: «Las Empresas fabricantes podrán disminuir progresivamente la diferencia de grado de nacionalización global, entre el porcentaje a que estuvieren obligadas en mil novecientos setenta y ocho y un mínimo del sesenta por ciento, de acuerdo con lo que se determina en la disposición transitoria del presente Real Decreto».

Con posterioridad a este último Real Decreto, no hay más previsiones sobre nacionalización. El Real Decreto 2135/1980, de 26 de septiembre, sobre liberalización industrial (BOE de 14 de octubre de 1980), suprimió la autorización previa para la mayoría de industrias, limitándola a un reducido número de supuestos, pero nada dice sobre la nacionalización. Debemos entender, por tanto, que las sucesivas disposiciones en materia industrial, así como la entrada en la CEE en 1986, pusieron fin tácitamente a esta política y la obligación decayó. Es igualmente reseñable que la retórica que comienza a imperar no es la del desarrollo industrial, otrora la gran ambición, sino la de la reconversión o reestructuración, junto con la mayor libertad de empresa que garantizaba la Constitución de 1978, que sería incompatible con una nacionalización obligatoria.

LOS RESULTADOS DE LA ESTRATEGIA

Acerca del proteccionismo en la industria

Antes de valorar la estrategia de sustitución de importaciones cuya normativa hemos descrito, procede comentar un reproche general que se dirige a la regulación industrial del franquismo, consistente en que perseguía no tanto bloquear nuevas industrias, sino controlarlas en caso de necesidad (Buesa y Pires, 2002: 185). Aun cuando podemos dar conformidad a este diagnóstico, podría predicarse de otras muchas intervenciones no sólo propias de una dictadura como la franquista, pues son igualmente practicadas por regímenes democráticos. ¿O acaso en nuestro tiempo no se actúa sobre empresas privadas de surgir la necesidad e incluso por interés político? Es poco, entonces, lo que aporta semejante crítica.

El grado de nacionalización era una medida proteccionista que restringía importaciones. No hay duda de su impacto económico. La pregunta es si esto es efectivo y si lo fue en el caso concreto en que se aplicó.

Por lo pronto, descartemos la postura ortodoxa que condena de forma expeditiva cualquier clase de protección aduciendo que la menor competencia supone un encarecimiento del producto que perjudica a los consumidores [4]. Además de la lógica del mercado, en una política pública como la presente existen otras consideraciones que ponderar, otros bienes en liza no necesariamente monetarios. En palabras de Fernández Quintas (1966: 11), la existencia de una industria automovilística posee importancia económica, pero es también cuestión de «prestigio nacional». La consecución de una industria propia, además, favorece la independencia y la seguridad nacional, objetivos de indudable transcendencia, por los cuales vale la pena asumir sacrificios.

Desde un punto de vista económico, con todo, no parece totalmente contraindicada la protección. Las desventajas y problemas a corto plazo se ven compensados a largo plazo con los frutos que provee una industria plenamente desarrollada. Así, en el corto plazo se producirá un incremento de los costes, tal vez problemas de desabastecimiento, el nivel tecnológico será inferior... Mas, en el largo plazo, siempre y cuando el proceso sea exitoso, surgirá una industria que genere insumos, blinde el empleo local (que será más estable y de calidad), mejore la balanza de pagos y, cubierta la demanda interna, pueda llegar a exportar.

Por lo demás, la sustitución de importaciones ha sido un instrumento usual en la industrialización de países en vías de desarrollo. Ésta fue la política económica practicada, entre los años cuarenta y finales de los ochenta del pasado siglo, por muchos países sudamericanos (Pampillón Olmedo, 2003: 40-41). De estas experiencias puede colegirse que una protección excesivamente prolongada puede pervertir el proceso, ya que las empresas se vuelven ineficientes por mor de su dependencia de la protección del Estado, en tanto que una retirada a tiempo de éste, es decir, una liberalización, cuando ya se ha consolidado la industria que se pretende implantar, puede ser la fórmula acertada [5]. Esta manera de actuar es la que dicta el sentido común. La finalidad de la protección es dotar al país de un sector industrial que, andando el tiempo, esté en condiciones de competir internacionalmente y valerse por su cuenta. Si esa protección no tiene fecha de clausura, la empresa será como un niño que, sometido a una constante tutela paterna, ve frustrados su crecimiento y autonomía. En esa coyuntura, los inevitables costes que implica la política proteccionista, que pueden justificarse apelando a los beneficios futuros, se vuelven permanentes, un oneroso precio para el país que nunca se traduce en ganancia colectiva.

No obstante, matizando la afirmación anterior, determinadas industrias, habida cuenta de su condición estratégica, sí pueden ser merecedoras de la intervención permanente del Estado, ya sea para garantizar su sostenibilidad, ya sea para frenar la entrada de capital extranjero.

Valoración del grado de nacionalización en el sector del automóvil

Tres son los aspectos que podemos evaluar con el fin de emitir un juicio crítico sobre el grado de nacionalización. En primer lugar, la calidad de la regulación. En segundo término, el nivel de cumplimiento. Por último, los efectos sobre el sector concernido.

4 Merlo Calvo (1966: 38) señala que el precio de los automóviles nacionales podía sobrepasar en algunos casos al 30 % de los precios internacionales, pero consideraba que el proteccionismo era necesario de acuerdo con los estudios de la Comisión de Transportes del Plan de Desarrollo sobre las posibilidades de ingreso en el Mercado Común Europeo, que «reconocía que la industria del automóvil necesitaría un período de protección no inferior a veinte años». Período que fue el tiempo que tardó España en ingresar en la CEE desde que se publicaran esas reflexiones.

5 Es muy esclarecedora la comparativa de Brasil y México frente a Corea del Sur y Taiwán expuesta por Bustelo Gómez (1996). Todos estos países erigieron barreras a la importación, con la diferencia de que las dos naciones asiáticas, a la vez que protegían sus infant industries, incentivaron que éstas exportaran por medio de un sistema de enlace entre exportaciones-importaciones (sólo las empresas que conseguían objetivos de exportación podían obtener licencias de importación) y estableciendo, por añadidura, una fiscalidad favorable, acceso preferente a crédito, reembolsos de aranceles... La protección en Brasil y México, sin embargo, fue ineficiente, debido a que no fomentó la orientación a la exportación de sus empresas y los incentivos para exportar se aprobaron de forma tardía. La conclusión es que la sustitución de importaciones puede ser útil en el marco de una más amplia estrategia de desarrollo que procure crear sectores exportadores.

Es difícil medir la calidad de una norma. Su adecuación a la situación que regula, simplicidad y respeto por la seguridad jurídica son algunas de las características a tener en cuenta en ese sentido. En este caso, la disposición principal es la Orden de 8 de julio de 1964. Para empezar, el propósito de esta norma es facilitar la aplicación del grado de nacionalización, habiéndose advertido dificultades en su aplicación. Es un texto no excesivamente amplio que sienta las bases técnicas y económicas del proceso de nacionalización. Contiene, pues, los puntos necesarios para dar respuesta al problema detectado. Pese a que la norma impone una serie de cargas administrativas a los fabricantes, el procedimiento es comparativamente sencillo. La Orden mejora la seguridad jurídica: gradúa la obligación por años y establece un plan de nacionalización que recoge todos los datos, el cual será aprobado por el Ministerio de Industria, previo informe del Ministerio de Comercio. De esta forma, tanto empresas como Administración saben a qué atenerse. Adicionalmente, no faltan en la norma casos de modificación del plan (por reducciones en los precios de venta al público y por causas de fuerza mayor) que introducen cierta flexibilidad.

En conjunto, la norma es clara, de fácil aplicación y bien acotada, con una única remisión (a la Orden de 10 de febrero de 1964).

Ciertamente, la conflictividad que originara esta norma —en forma de recursos administrativos y contenciosos— sería otro elemento digno de evaluación. Pero eso requeriría una investigación sumamente difícil, a causa del momento temporal en que se dictó, que complica mucho el conocimiento de los posibles litigios derivados de ella. Sea como fuere, el hecho de que estuviera en vigor casi nueve años es una señal a favor de su acierto como norma.

Por lo que se refiere al cumplimiento de la obligación, explica Merlo Calvo (1966: 24) que en España «se ha pretendido siempre obtener el mayor grado de nacionalización posible y, en efecto, gradualmente todas las fábricas, sin distinción, han alcanzado la nacionalización casi total; pues, con ligeras diferencias, las tres industrias que se encuentran en plena producción, han nacionalizado más del 90 por 100 [Citröen, SEAT y FASA]». En consecuencia, era debidamente observada. En las sucesivas normas no es apreciable un reforzamiento progresivo del control o del régimen sancionador, lo que es indicio de cumplimiento voluntario.

Finalmente, abordamos el aspecto más problemático, que es el de los efectos de esta política proteccionista. Para intentar cuantificarlos, seguimos los datos sobre la estructura de la industria del automóvil aportados por Merlo Calvo (1966).

La fabricación en serie de automóviles de turismo en España comienza de la mano de SEAT y Renault, creadas en 1950 y 1951 respectivamente, y cuyas producciones se inician en 1953. A ellas se une Citroën, que comienza a producir en 1958, y en 1966 se une Barreiros, que a través de sus acuerdos con Chrysler comienza a fabricar el Simca 1000 y posteriormente los Dodge Dart y 3.700 GT. Por último, en ese año de 1966 también comienza la fabricación de los Morris y Mini por parte de Automóviles Hispano Ingleses S.A (AUTHI), en Pamplona.

Desde su creación, SEAT ocupa la posición de liderazgo en el mercado español de turismos, llegando en 1960 a fabricar el 78 % de las unidades producidas en España.

En cuanto a matriculaciones, a modo de ejemplo, en 1964 SEAT tiene el 64% de la cuota de mercado, frente al 26 % de Renault y el 6 % de Citroën. En ese año, las matriculaciones totales de turismos alcanzan la cifra de 113.000 unidades, muy próxima a la de turismos fabricados, dado que el mercado se halla autoabastecido, con un número mínimo de importaciones y exportaciones. Este liderazgo de la empresa pública española comenzó a declinar a partir de 1964, siendo más acentuada su pérdida de cuota de mercado en los años 70, quedándose en un 28 % en 1979, lo que conllevó graves consecuencias para su rentabilidad y continuidad, que quedan fuera del alcance de este trabajo.

Tal y como refleja la tabla, frente a un mercado muy consolidado, como el de Estados Unidos, cuya producción crece al 6 % anual en el periodo 1957-1965, los casos de España y Japón son claros ejemplos de mercados

emergentes, en los que la oferta a duras penas puede satisfacer la demanda. Todo lo que se fabricaba, se vendía, incluso con listas de espera.

En el periodo 1957-1965, Japón presenta un crecimiento de la producción de automóviles del 1.243 % (crecimiento medio anual de 155 %) y España ocupa el segundo lugar mundial en tasa de crecimiento de la producción con un 626,6 % para dicho periodo (crecimiento medio anual del 78 %). A nivel europeo, Italia se sitúa detrás de España con un incremento medio anual muy inferior al español, un 29 %.

Este espectacular crecimiento, como hemos visto, se destina al abastecimiento del mercado interno español, que no podía abastecerse del exterior por los elevados aranceles y que presentaba unas tasas de motorización muy bajas comparado con el resto de Europa.

En cuanto a la industria de equipos y componentes, el crecimiento de la producción de automóviles durante la década de 1950 permitió pasar de 429 fabricantes de componentes a 1.329 en 10 años.

El crecimiento se mantiene en la década de los sesenta: en 1967 la industria auxiliar contaba con 50.000 empleados y aportaba el 50 % del valor del vehículo. A final de la década se llega a los 90.000 empleos en la industria auxiliar (un 40 % más de empleo que en los fabricantes de vehículos), con unas 1.700 empresas, distribuidas principalmente entre Cataluña (37,4 %), País Vasco (32 %) y Madrid (11,3 %).

Como observa García Ruiz (2001: 153), España logró una potente industria exportadora y la consolidación de una industria suministradora. Desde 1950 hasta 1970, la política de nacionalización permite la creación y consolidación en España de un sector de equipos y componentes con amplia participación del capital nacional, si bien esa propia protección regulatoria lo hacía poco competitivo frente al exterior, pues sus series eran más cortas y debía ofertar a precios superiores. Esta política tampoco evitó totalmente la dependencia tecnológica del exterior.

No se puede olvidar que esta política de nacionalización también respondía a un motivo hoy olvidado, y es que la gran escasez de divisas de España en aquellos años limitaba enormemente las posibilidades de importar productos, a lo que se unía nuestra eternamente deficitaria balanza comercial.

Antes ya hubo oportunidad de indicar que en el sector actuaban dos tipos de industria, aunque una determinada empresa podía crear su propia rama suministradora. En cualquier caso, es evidente que se daban intereses contrapropuestos entre los fabricantes y los suministradores, que pedían

FIGURA 2
PRODUCCIÓN ANUAL DE VEHÍCULOS DE TURISMO *(Miles de unidades)*

Años	España	Francia	Alemania	Italia	Japón	Inglaterra	Estados Unidos
1957	21,9	723,6	1.044,0	319,2	46,8	860,4	6.108,0
1958	32,6	924,0	1.308,0	369,6	50,4	1.051,2	4.260,0
1959	37,7	1.084,8	1.500,0	470,4	78,0	1.190,4	5.592,0
1960	39,7	1.116,0	1.812,0	596,4	165,6	1.352,4	6.672,0
1961	53,2	987,6	1.908,0	693,6	249,6	1.004,4	5.544,0
1962	67,3	1.278,0	2.112,0	878,4	268,8	1.249,2	6.936,0
1963	79,4	1.453,2	2.412,0	1.105,2	408,0	1.608,0	7.632,0
1964	120,3	1.330,7	2.652,0	1.028,4	579,6	1.867,2	7.750,0
1965	159,1	1.347,5	2.698,0	1.068,0	628,6	1.713,3	9.033,0
65/57 por 100	626,5	86,2	158,4	234,6	1243,2	99,1	47,9
Incremento medio anual	78,3 %	10,8 %	19,8 %	29,3 %	155,4 %	12,4 %	6,0 %

Fuente: Merlo Calvo, 1966

un mayor nivel de protección y, en última instancia, obtuvieron la implantación del grado de nacionalización.

El tremendo crecimiento de la producción durante los años sesenta exigió constantes incrementos de capacidad a la industria auxiliar, tanto para suministrar piezas de primer equipo como para el mercado de recambios, lo que se tradujo en una necesidad de elevadas inversiones, cuyo coste de financiación era más elevado cuanto más pequeño era el productor de componentes. Esto llevó a algunos fabricantes de vehículos como Barreiros a constituir sus propias empresas de componentes. No buscaba Barreiros la integración vertical, sino la seguridad de suministro. Además, existía una cierta desconfianza entre ambos subsectores, o un desajuste entre la industria principal y la auxiliar (Ortiz-Villajos, 2010: 156), lo que ralentizaba los procesos de puesta en producción de nuevos componentes y originaba fallos de calidad iniciales.

La insuficiencia de la industria auxiliar motivó el intento del Gobierno de que se instalase en el polo de desarrollo Zaragoza un grupo de empresarios italianos del sector, hecho que dio lugar a la correspondiente respuesta de los locales cristalizada en la creación de SERNAUTO (García Ruiz, 2001: 147). El proyecto fue finalmente abandonado.

Aunque pueda entenderse, por ello, que el Estado estaba «atrapado entre dos frentes» (Ortiz-Villajos, 2010: 153), realmente actuó más bien como mediador entre ambas industrias, estableciendo una regulación que beneficiaba a la industria auxiliar, sin la cual los fabricantes habrían tenido pocos incentivos para realizar contrataciones locales. Pero el Estado fue sensible a las demandas de la otra industria y los requisitos se fueron relajando, sobre todo a partir de los casos de Ford y General Motors.

Una interpretación menos amable podría tachar todo esto como una captura del regulador por parte de la industria auxiliar. Si bien ello es opinable, toda vez que los fabricantes estaban en condiciones de ejercer mayor influencia en defensa de sus intereses, lo cierto es que el proteccionismo entraña costes. El objetivo de fondo, empero, tiene un alcance nacional y, a largo plazo, la industria principal también puede verse beneficiada por la existencia de una industria suministradora local. En situaciones como las experimentadas estos últimos años, de interrupción de la cadena de suministros, o ante una escalada arancelaria que encarezca las importaciones, o bien una restricción de exportaciones en otros países, resulta ventajoso disponer una producción no dependiente del extranjero y lo más próxima posible, para disminuir costes logísticos.

A pesar de los beneficios provenientes del proteccionismo, el sector de componentes supo transformarse y adaptarse a los cambios regulatorios una vez que las exigencias de nacionalización se fueron suavizando tras la entrada en el país de Ford y General Motors. Estas implantaciones industriales dieron lugar a nuevos parques de proveedores en los alrededores de Almusafes y Figueruelas.

Así pues, a partir de los acuerdos preferenciales con la CEE y la entrada de Ford en España, la industria auxiliar tuvo que exponerse de manera creciente a la competencia internacional, en una época mucho más complicada que la década anterior por la crisis del petróleo y la irrupción de los fabricantes japoneses con nuevos métodos organizativos más eficientes y que incrementaban la calidad (sistemas *just in time*, robotización, etc.). Además, la industria japonesa fabricante de vehículos introdujo un nuevo sistema de relaciones con los proveedores, que pasaron a ser verdaderos socios con una muy elevada participación en el desarrollo de componentes, en un entorno de confianza mutua, que no existía en Europa ni en Estados Unidos.

El levantamiento de la protección en los años setenta afectó a la industria auxiliar, que ahora debía enfrentarse a la competencia extranjera, y hubo de modernizarse en consecuencia (Ortiz-Villajos, 2010: 159). Pues bien, que pudiera afrontar esa competencia exitosamente viene a demostrar que poseía ya la implantación y robustez suficientes como para no perecer fuera del abrigo del Estado. Es más, ese mismo autor expone cómo las exportaciones de la industria auxiliar fueron creciendo desde

principios de los setenta, mientras que a finales de los sesenta todavía dependía del mercado interior (*ibidem*: 160). Difícilmente puede argüirse, a la luz de esa evolución favorable, que el proteccionismo supuso un freno o una política fracasada.

En nuestra opinión, el inconveniente más espinoso de la nacionalización no sería el sobrecoste respecto de productos importados, por cuanto el precio de estos también habría sufrido un incremento a consecuencia de la importación (transportes, aranceles, seguros...). El verdadero problema residió en la insuficiencia en el abastecimiento: en pleno crecimiento del sector, la demanda de componentes fue superior a la capacidad de producirlos. Los problemas en el suministro son referidos en García Ruiz (2001: 146) y Ortiz-Villajos (2010: 152). Barreiros, inquirido acerca de la adecuación de la industria auxiliar a la obligación de nacionalización, contesta que precisa invertir para garantizar la seguridad del suministro (Barreiros Rodríguez, 1966: 75).

No obstante, y ante los datos de fabricación de automóviles, no sería exacto afirmar que la nacionalización lastró la fabricación. Quizá habría sido posible fabricar un mayor número de no aplicarse esa obligación, pero habría sido a costa de la industria auxiliar española y, por tanto, con consecuencias no deseadas para la economía española en su conjunto.

Con todo, reiteramos que, sin negar que esta política ocasionó, hasta cierto punto, un perjuicio a los fabricantes, que hubieran querido disfrutar de menos ataduras en lo tocante a sus proveedores, las ventajas que proporciona una industria auxiliar nacional también se extienden a ellos. Y el análisis que se realice de esta política no debe limitarse a los efectos entre particulares, sino que debe ponderar, asimismo, la conveniencia para la economía nacional y sus intereses estratégicos.

En conclusión, durante el período conocido como *desarrollismo*, los fabricantes de automóviles con plantas en España clamaban por la liberalización de las importaciones de componentes, mientras que paradójicamente se oponían a la instalación de nuevas fábricas de coches. El caso inverso aconteció entre los fabricantes de componentes. En este enfrentamiento tuvo que mediar el Ministerio de Industria, en busca de tres objetivos considerados de interés nacional: el crecimiento económico, la creación de empleo industrial y el establecimiento de una industria nacional del automóvil lo más fuerte posible, en especial en el sector de componentes donde predominaba el capital español.

Por supuesto, sería muy aventurado atribuir a la política de nacionalización todo el mérito en la buena marcha del sector en general. La protección fue un factor importante entre otros muchos, aparte de que era lo común en Europa. Pero sí es posible defender que, en ausencia de esta protección, habría sido inviable crear un sector español de componentes.

Y no se advierte un dogmatismo inamovible en los responsables políticos. Al contrario, seguramente hubo más cálculo realista que ideología, y la evolución de la regulación así lo acredita. El propio López Bravo, Ministro de Industria entre 1962 y 1969, afirmaba que «producir en España artículos y bienes de equipo que ya se obtienen en otros países, permite —entre otros objetivos no menos importantes— sustituir importaciones que se venían llevando a cabo», reconociendo, no obstante, que la importación en una industria en expansión, como sucedía en España, «será siempre necesaria, aunque sólo sea para aprovechar las ventajas de la reducción de costes derivada de la especialización», y demandaba «desterrar una serie de complejos de inferioridad y de temores, residuos inevitables de los tiempos de forzosa autarquía» (1964:13-14).

Transcurrido medio siglo, tras las privatizaciones de SEAT en 1986 y la de Pegaso en 1990, ya no quedan empresas fabricantes de vehículos de capital español. Sin embargo, siguen existiendo las plantas de fabricación de coches que se crearon en aquella época en Vigo, Madrid, Pamplona, Zaragoza, Valencia, Valladolid, Palencia y Vitoria.

En cuanto al sector de equipos y componentes, se han consolidado grandes fabricantes de componentes españoles con amplia presencia internacional como Gestamp, Gonvarri, Grupo Antolín, CIE Automo-

tive, FICOSA, FAE, FERSA, etc. Son, como se dice en el sector, TIER 1 globales.

El sector de componentes factura unos 40.000 millones de euros al año, genera más de 200.000 empleos estables, supone más del 75 % de la cadena de valor del vehículo, exporta unos 25.000 millones de euros y realiza unas inversiones anuales en I+D de 1.300 millones de euros [6]. Se ha convertido en un sector con presencia y reconocimiento globales.

Algunas enseñanzas para la RECAPI

Hoy en día, nuestra pertenencia a la UE hace imposible, en principio, una política totalmente independiente en el sector del automóvil (García, Ruiz, 2001: 151). Ahora bien, las crisis acaecidas desde 2020, el retroceso del libre comercio y el surgimiento de nuevos principios informadores, como el de autonomía estratégica, son fenómenos que han devuelto a un primer plano las políticas tendentes a garantizar una industria nacional.

Como es sabido, el Proyecto de Ley de Industria y Autonomía Estratégica regula la RECAPI, que había sido mencionada primeramente en la Estrategia de Seguridad de 2021, aprobada por el Real Decreto 1150/2021, de 28 de diciembre. La RECAPI potenciará una producción nacional de recursos industriales en sectores estratégicos, así como favorecerá la capacidad de movilización y abastecimiento eficiente de dichos recursos en situaciones que lo demanden. El objetivo, pues, no es ambiguo u oscuro. Menos nítido es, en cambio, cómo alcanzar esa meta, que es donde reside el mayor reto de esta nueva herramienta. Porque se corre el peligro de alumbrar una normativa atinada en sus líneas generales, como es el caso, pero que fracase en su implementación por falta de idoneidad —o de financiación— de las medidas aplicables.

El artículo 33.1 del Proyecto de Ley de Industria y Autonomía Estratégica contempla que se adopten, en relación con los recursos y capacidades incluidos en la RECAPI, y a fin de garantizar el suministro en situaciones de crisis y salvaguardar la base industrial que los produce, «medidas de planificación, control, coordinación, y producción industrial». Estamos ante una enumeración genérica, que no entra en detalles, y hay que suponer que se concretará más en el desarrollo reglamentario de la RECAPI.

Descartado el establecimiento de un grado de nacionalización, no son muchas las enseñanzas de la política proteccionista en el sector del automóvil que puedan valer de referente para la RECAPI. Ya que no lo esencial, se puede intentar replicar otros elementos de aquel ecosistema, como ahora se diría, esto es, la simplicidad y estabilidad de la normativa, el realismo frente al dogma y la flexibilidad si surgen oportunidades.

Pero la RECAPI, así como la más amplia noción de soberanía industrial que la sustenta, está destinada a toparse con dificultades que antes no concurrían. Por un lado, en la época estudiada todas las políticas públicas marchaban en la misma dirección y cooperaban entre sí. La política industrial era coherente con la comercial, fiscal, etc., y todas quedaban englobadas en un plan de desarrollo. Eso facilitaba la consecución de resultados y la predictibilidad en los designios del Estado. Ahora mismo una política favorable a la industria nacional adolecerá de un cierto grado de *inconsistencia*, ya que habrá de ser compatible con los compromisos climáticos adquiridos y respetuosa con el marco en que se encuentra España como Estado miembro de la UE. Asimismo, la continuidad de ciertas políticas no siempre está garantizada cuando hay cambios de gobierno.

Por otro lado, el marco regulatorio es mucho más complejo. Durante el desarrollismo, como se ha visto, no operaban las empresas con plena libertad, sino sometidas a severos condicionamientos, pero es dudoso que se alcanzara el nivel actual de complejidad. Tampoco recaían sobre ellas obligaciones fiscales, laborales y medioambientales tan exigentes como ahora [7]. Por ello, si la RECAPI quiere tener éxito, debe

6 Datos extraídos de la página de SERNAUTO. Consultada por última vez el 28 de octubre de 2024.
7 No juzgamos si son acertadas o no las mencionadas obligaciones. Tan sólo se pone de relieve una circunstancia que tiene influencia sobre la industria. El sector industrial no es la única prioridad del Estado, como es obvio, de forma que sus intereses pueden entrar en conflicto con políticas adoptadas en favor de otras prioridades.

evitar convertirse en una carga más, o en causante de más complejidad, y ser, por el contrario, un multiplicador de la industria merced al impulso y la colaboración estatal.

No todo está en manos del Estado: la participación de las empresas será decisiva. Marín Pérez (2023: 30-31) pone el acento, con razón, en el rol de las empresas en la autonomía estratégica. A este respecto, hay que apelar a la conciencia y responsabilidad de los empresarios, incluso a su lealtad al Estado-nación, requiriendo de ellos un compromiso firme en aras de la autonomía estratégica y, específicamente, de la RECAPI.

Admitiendo que es una obligación ablatoria de la libertad empresarial, la gran ventaja del grado de nacionalización es que no es externo a la misma actividad de la empresa. Comporta que la industria fabricante ha de contar en su producción con un determinado porcentaje de componentes de origen nacional. Es algo que interioriza la empresa y que genera resultados de forma inmediata, conforme va adquiriendo tales componentes. Otras medidas son externas a la actividad, lo que determina una menor incidencia en el resultado final.

La RECAPI tendrá que buscar herramientas que puedan ser igual de eficaces, sin dejar de lado el pragmatismo, a imitación de la estrategia de sustitución de importaciones del desarrollismo. Es imperativo que España posea la base industrial para producir recursos y bienes estratégicos, reduciendo así la dependencia del exterior. Eso no es imposible cuando sector público y privado cooperan entre sí y cumplen sus respectivas funciones con arreglo a una regulación razonable.

REFERENCIAS

Barreiros Rodríguez, Eduardo (entrevistado): «Un empresario. D. Eduardo Barreiros Rodríguez», en *Economía Industrial*, nº 28, 1966.

Buesa, Mikel y Pires, Luis E.: «Intervencionismo estatal durante el franquismo tardío: la regulación de la inversión industrial en España (1963-1980)», en *Revista de Historia Industrial*, nº 21, 2002.

Bustelo Gómez, Pablo: «Import protection in newly industrializing economies. Comparing Brazil and Mexico with South Korea and Taiwan», en *Documentos de trabajo de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales*, nº 27, 1996.

Fernández Quintas, José: «Aspectos económicos y tendencias actuales de la industria del automóvil», en *Economía Industrial*, nº 28, 1966.

García Ruiz, José Luis: «La evolución de la industria automovilística española, 1946-1999: una perspectiva comparada», en *Revista de Historia Industrial*, nº 19-20, 2001.

Hidalgo Nuchera, Antonio y Legarda Zaragüeta, Alejandro: «China y Estados Unidos: Dos modelos de política industrial y un mismo objetivo», en *Economía Industrial*, nº 427, 2023.

Lasso de la Vega, Raimundo: «Sustitución de importaciones: Experiencias en la industria española», en *Economía Industrial*, nº 153, 1976.

López Bravo, Gregorio: «Situación y perspectivas de la industria española», en *Economía Industrial*, nº 7, 1964.

Marín Pérez, Francisco: «La autonomía estratégica: Una acertada propuesta», en *Economía Industrial*, nº 427, 2023.

Merlo Calvo, Federico: «Estructura de la industria automóvil», en *Economía Industrial*, nº 28, 1966.

Orella, José Luis: *La España del desarrollo*, Galland Books, Madrid, 2014.

Ortiz-Villajos, José María: «Evolución histórica de la industria de equipos y componentes de automoción», conferencia en el Congreso de la Asociación Española de Historia Económica, septiembre de 2001. Disponible *online*. Consultado por última vez el 20 de noviembre de 2024.

— «Aproximación a la historia de la industria de equipos y componentes de automoción en España», en *Investigaciones de Historia Económica*, nº 16, 2010.

Pampillón Olmedo, Rafael: «De la sustitución de importaciones a la crisis económica de 2002 en América Latina», en *Boletín Económico de ICE*, nº 2773, 2003.

SOBRE LOS AUTORES

Sergio Luis Doncel Núñez es miembro del Cuerpo Superior de Administradores Civiles del Estado y profesor-tutor de la UNED. Actualmente presta servicios en el Ministerio de Industria y Turismo como Vocal Asesor en la Secretaría General Técnica.

Vicente González Muñoz es miembro del Cuerpo de Ingenieros Industriales del Estado. Actualmente presta servicios en el Ministerio de Industria y Turismo como Consejero Técnico en la Vicesecretaría General Técnica.

HACIA LA COMPUTACIÓN CUÁNTICA UNIVERSAL

JUAN MIGUEL IBÁÑEZ DE ALDECOA QUINTANA

Un ordenador cuántico universal es una máquina que, en teoría, podría realizar cualquier cálculo que pueda ser descrito por un algoritmo cuántico. En efecto, los ordenadores cuánticos universales son una nueva clase de computadores que aprovechan los principios de la mecánica cuántica para realizar cálculos de una manera fundamentalmente diferente a los ordenadores clásicos. Sin embargo, su construcción plantea numerosos desafíos, entre los que se encuentran la dificultad de mantener la coherencia de los cúbits, el desarrollo de técnicas eficientes de corrección de errores y la escalabilidad ya que aumentar el número de cúbits es otro de los retos de los ordenadores cuánticos universales. En el presente trabajo se realizará un recorrido por la simulación y la computación cuántica, con el objeto de distinguir entre simulación y computación cuántica y entre simulación y computación cuántica analógicas y digitales, hasta llegar a los ordenadores cuánticos universales.

Un ordenador cuántico universal es una máquina con un potencial revolucionario, pero aún se encuentra en una etapa temprana de desarrollo. Aunque se han logrado avances significativos en los últimos años, todavía existen numerosos desafíos por superar antes de que los ordenadores cuánticos universales puedan ser utilizados de manera generalizada. Varias empresas y laboratorios de investigación han desarrollado prototipos de ordenadores cuánticos con un número creciente de cúbits.Estos sistemas son capaces de realizar cálculos cuánticos básicos y han demostrado su potencial para resolver ciertos problemas de forma más eficiente que los ordenadores clásicos. Se ha presenciado un progreso notable en los últimos años, con empresas como IBM, Google y muchas otras invirtiendo fuertemente en esta tecnología.

Las siglas NISQ (Noisy Intermediate-Scale Quantum) definen de manera precisa la etapa actual de desarrollo de la computación cuántica. ¿Pero qué significa NISQ?

- N de Ruidoso (Noisy): los cúbits son extremadamente sensibles a las perturbaciones del entorno, lo que introduce ruido en los cálculos y limita la precisión.
- I de Intermedio (Intermediate): los ordenadores cuánticos actuales tienen un número limitado de cúbits, lo que los sitúa en una escala intermedia entre los pequeños sistemas de prueba y los grandes ordenadores cuánticos universales que aún están por llegar.
- S de Escala (Scale): se refiere al tamaño de los sistemas cuánticos actuales, que, aunque están creciendo rápidamente, todavía no han alcanzado la escala necesaria para resolver problemas que están fuera del alcance de los supercomputadores clásicos.

En cualquier caso, a pesar de que la computación cuántica se encuentra en la era NISQ se presentan oportunidades, como, por ejemplo, el desarrollo de algoritmos cuánticos específicos, diseñados para aprovechar las capacidades de los ordenadores

NISQ y resolver problemas específicos, en finanzas, diseño de materiales y simulación de moléculas, entre otros. Además, los ordenadores NISQ permiten a los investigadores explorar nuevas aplicaciones de la computación cuántica y aprender a programar y utilizar estos sistemas. Como desafíos es necesario señalar la corrección de errores ya que la presencia de ruido limita la precisión de los cálculos por lo que es necesario desarrollar técnicas de corrección de errores más eficientes. Otro desafío es la escalabilidad ya que aumentar el número de cúbits permite avanzar hacia ordenadores cuánticos más grandes y potentes.

A medida que se avance en la era NISQ es de esperar que los fabricantes de hardware cuántico continuarán aumentando el número de cúbits, una mejora en la calidad de los cúbits ya que se desarrollarán nuevas tecnologías para reducir el ruido y aumentar la coherencia de los cúbits y la comunidad científica continuará explorando nuevas aplicaciones de la computación cuántica y desarrollando algoritmos más eficientes.

Predecir con precisión cuándo se superará la etapa NISQ es un desafío, ya que depende de múltiples factores tecnológicos y científicos que aún están en desarrollo. La transición a una era post-NISQ, caracterizada por ordenadores cuánticos capaces de realizar cálculos tolerantes a fallos y a gran escala, requerirá avances significativos en varias áreas. Entre estos avances se encuentran el aumento del número de cúbits, la reducción del ruido para permitir cálculos más largos y complejos, y la corrección de errores cuánticos a gran escala, esencial para garantizar la fiabilidad de los cálculos. Asimismo, la búsqueda de nuevos materiales y arquitecturas cuánticas podría revolucionar la construcción de ordenadores cuánticos, además del desarrollo de algoritmos cuánticos más eficientes y adaptados a las características de los ordenadores cuánticos de próxima generación.

Existen opiniones divergentes con respecto a la transición a la era post-NISQ. Algunos estiman que podría ocurrir en una década, mientras que otros creen que podrían pasar varias décadas. El tiempo exacto dependerá de la velocidad a la que se resuelvan los desafíos técnicos mencionados anteriormente y de la inversión en investigación y desarrollo. Es probable que la transición a la era post-NISQ sea gradual, con mejoras incrementales en el rendimiento de los ordenadores cuánticos a lo largo de los años. A medida que los ordenadores cuánticos se vuelvan más potentes, se abrirán nuevas posibilidades en campos como la ciencia de materiales, la medicina, la inteligencia artificial y la criptografía. Y, además, es muy probable que los ordenadores cuánticos y los clásicos coexistan durante mucho tiempo, complementándose en diferentes tareas.

En cualquier caso, la computación cuántica es un campo en constante evolución y determinar cuál es el ordenador cuántico más potente en un momento dado puede ser complicado, ya que las métricas de potencia pueden variar y las tecnologías están en constante desarrollo. No obstante, algunas empresas y laboratorios destacan por sus avances en esta área. Entre los principales competidores encontramos a:

- IBM: ha sido un líder en la computación cuántica durante años, y regularmente anuncia nuevos procesadores cuánticos con un mayor número de cúbits. Por ejemplo, a finales de 2022, IBM presentó Osprey, un procesador cuántico de 433 qubits.
- Google: también es un jugador clave en este campo, y ha logrado algunos hitos importantes, como la demostración de la “supremacía cuántica”.
- Rigetti Computing: esta empresa se enfoca en el desarrollo de procesadores cuánticos modulares y escalables.
- IonQ: Utiliza iones atrapados para construir sus cúbits y ha demostrado una alta fidelidad en sus operaciones cuánticas.
- Xanadu: Se enfoca en la computación cuántica fotónica y ha desarrollado procesadores cuánticos basados en fotones.

Sin embargo, la primera empresa en comercializar un ordenador cuántico, en concreto, un ordenador cuántico analógico, o quantum annealer fue la compañía ca-

nadiense D-Wave Systems. En el presente trabajo, se realizará un recorrido por los distintos simuladores y ordenadores cuánticos, analógicos y digitales y se mostrarán las diferencias entre ambos, hasta llegar al ordenador cuántico universal, así como se hará mención también a las diferentes plataformas para la construcción de chips cuánticos.

SIMULADOR CUÁNTICO

Un simulador cuántico es, en esencia, un ordenador diseñado para imitar el comportamiento de sistemas cuánticos. Por ejemplo, una máquina que pueda recrear y estudiar las propiedades de átomos, moléculas o incluso materiales a nivel cuántico. Esto es precisamente lo que un simulador cuántico permite. Un simulador cuántico utiliza sistemas cuánticos controlados (como átomos individuales, iones o fotones) para representar el sistema que se quiere simular. Al manipular estos sistemas cuánticos de manera precisa, se pueden simular las interacciones y evoluciones del sistema original.

En definitiva, un simulador cuántico, es un dispositivo diseñado específicamente para emular o replicar el comportamiento de un sistema cuántico particular. Los simuladores cuánticos no buscan ser máquinas universales; en su lugar, están optimizados para modelar fenómenos cuánticos específicos, como la interacción de electrones en un material o las reacciones químicas en moléculas complejas.

Muchos sistemas naturales, desde la superconductividad hasta la fotosíntesis, se basan en principios cuánticos. Los simuladores cuánticos nos permiten explorar estos fenómenos de una manera que los ordenadores clásicos no pueden. Al simular el comportamiento de nuevos materiales a nivel atómico, se pueden diseñar materiales con propiedades específicas, como superconductores a temperatura ambiente o materiales más eficientes para almacenar energía. Además, simular el comportamiento de moléculas complejas podría acelerar el descubrimiento de nuevos medicamentos. También, los simuladores cuánticos pueden ayudar a probar teorías fundamentales de la física, como la gravedad cuántica.

Los simuladores cuánticos pueden ser digitales o analógicos: los primeros son como ordenadores cuánticos de propósito general, pero optimizados para realizar simulaciones cuánticas, los segundos están diseñados para simular sistemas cuánticos específicos, y suelen ser más eficientes para tareas concretas.

La diferencia con un ordenador cuántico es que mientras un ordenador cuántico está diseñado para realizar una amplia gama de cálculos, un simulador cuántico está especializado en simular sistemas cuánticos. Un simulador cuántico puede ser considerado como un tipo específico de ordenador cuántico.

EMULADOR CUÁNTICO

Un emulador cuántico es un software o sistema clásico diseñado para simular el comportamiento de un sistema cuántico. Es una herramienta utilizada en computación cuántica para probar y analizar algoritmos cuánticos en un entorno clásico (sin necesidad de usar un hardware cuántico real). Los emuladores cuánticos permiten a los investigadores, ingenieros y científicos experimentar con algoritmos cuánticos y entender cómo funcionarían en una computadora cuántica real antes de tener acceso a hardware cuántico de gran escala o para validar resultados de computadoras cuánticas en pequeña escala.

Los emuladores cuánticos son capaces de simular circuitos cuánticos en un sistema clásico. Pueden emular el comportamiento de cúbits, puertas cuánticas y operaciones cuánticas, y producen resultados de simulación como si estuvieran siendo ejecutados en un ordenador cuántico real. Aunque se simula un sistema cuántico, todo el proceso de simulación se realiza en hardware clásico (como computadoras convencionales). A pesar de que no pueden replicar la superposición cuántica o el entrelazamiento cuántico de forma auténtica, los emuladores cuánticos permiten obtener una aproximación a los resultados

que se esperarían de un ordenador cuántico. Los emuladores cuánticos clásicos enfrentan limitaciones debido al exponencial crecimiento de los recursos necesarios para simular sistemas cuánticos a medida que aumentan los cúbits. Para sistemas cuánticos con muchos cúbits, la cantidad de recursos de memoria y poder de cálculo requerido crece rápidamente, haciendo que la simulación sea inviable más allá de cierto número de cúbits.

Los emuladores cuánticos pueden ser simuladores de estado, circuito o ruido:

- **Simuladores de Estado Cuántico**. Estos emuladores simulan el estado cuántico completo del sistema. Esto significa almacenar el vector de estado cuántico de todos los cúbits involucrados, lo que puede ser extremadamente costoso en términos de memoria para sistemas grandes debido al crecimiento exponencial del tamaño del estado cuántico con el número de cúbits.
- **Simuladores de Circuito Cuántico**. Estos emuladores simulan los circuitos cuánticos, que consisten en operaciones cuánticas aplicadas a cúbits. Aquí se calcula cómo las puertas cuánticas afectan a los cúbits y cómo se transforman los estados durante la ejecución del circuito. Son eficientes para circuitos cuánticos más pequeños y para la simulación de algoritmos cuánticos específicos.
- **Simuladores de Ruido Cuántico**. A medida que las computadoras cuánticas reales no son completamente perfectas, los emuladores cuánticos también pueden modelar sistemas cuánticos con ruido (errores cuánticos), lo que es útil para estudiar cómo los algoritmos cuánticos se comportan en condiciones no ideales.

Ejemplos de Emuladores Cuánticos serían los siguientes:

- Qiskit Aer (de IBM). Qiskit Aer es un conjunto de herramientas de simulación cuántica dentro del ecosistema Qiskit de IBM, diseñado para emular circuitos cuánticos. Ofrece simuladores de alta fidelidad para ejecutar algoritmos cuánticos y evaluar el rendimiento sin necesidad de acceso a hardware cuántico.
- Cirq (de Google). Cirq es una biblioteca de simulación cuántica desarrollada por Google, que permite diseñar, simular y ejecutar circuitos cuánticos en emuladores antes de ejecutarlos en hardware cuántico real.
- Forest (de Rigetti). Forest es una plataforma de simulación cuántica creada por Rigetti Computing, que incluye simuladores cuánticos para emular circuitos cuánticos y algoritmos cuánticos en entornos clásicos.
- QuTiP. QuTiP es una biblioteca de simulación cuántica escrita en Python, utilizada principalmente para simular sistemas cuánticos abiertos y dinámicas cuánticas, que es útil para estudiar la evolución de sistemas cuánticos complejos, incluida la interacción con el entorno.

Como ventajas de los emuladores cuánticos señalaríamos que permiten probar y desarrollar algoritmos sin la necesidad de hardware cuántico físico, son herramientas de bajo coste y más accesibles para la mayoría de los investigadores y facilitan la exploración de ideas y experimentación en la computación cuántica.

Como desventajas es necesario señalar que la escala de la simulación está limitada por la capacidad de la computadora clásica, ya que el número de cúbits que pueden simular crece exponencialmente. En la práctica una computadora clásica puede simular 40-50 cúbits de manera razonable en términos de memoria y tiempo. A medida que se aumenta el número de cúbits, la memoria necesaria se vuelve prohibitiva debido al crecimiento exponencial del espacio de estados. Para simular 60 cúbits se necesitaría más de 1 petabyte de memoria. Además, los emuladores cuánticos no replican totalmente la mecánica cuántica ya que, aunque pueden emular resultados cuánticos, no pueden reproducir con exactitud todos los efectos cuánticos como la interferencia cuántica de manera fundamental.

Este es uno de los principales motivos por los que la computación cuántica es tan prometedora: para problemas cuánticos complejos, las computadoras cuánticas pueden manejar sistemas con muchos más cúbits, algo que sería inviable para las computadoras clásicas debido a las restricciones exponenciales de la simulación.

DIFERENCIA ENTRE LA SIMULACIÓN Y LA EMULACIÓN CUÁNTICA

La simulación cuántica se refiere a la simulación auténtica de sistemas cuánticos usando computadoras cuánticas, mientras que la emulación cuántica implica tratar de imitar o aproximar el comportamiento cuántico, usualmente en plataformas clásicas. De la misma forma, se puede definir el software cuántico como aquellos programas, algoritmos y sistemas que están diseñados para ser ejecutados en computadoras cuánticas reales o en plataformas cuánticas que aprovechan los principios de la mecánica cuántica como la superposición, el entrelazamiento y la interferencia cuántica mientras que el software de inspiración cuántica se refiere a algoritmos y métodos de optimización y aprendizaje automático que se basan en conceptos de la mecánica cuántica pero que no requieren hardware cuántico para su ejecución. Aunque estos algoritmos no utilizan cúbits ni puertas cuánticas están inspirados en ideas cuánticas como superposición, entrelazamiento y estados cuánticos.

ORDENADOR CUÁNTICO

Un ordenador cuántico es un dispositivo de computación que utiliza los principios de la mecánica cuántica para realizar cálculos. A diferencia de los ordenadores clásicos, que utilizan bits para representar información (0 o 1), los ordenadores cuánticos utilizan cúbits. Un cúbit puede estar en un estado de superposición, es decir, puede ser 0, 1 o una combinación de ambos al mismo tiempo. Los cúbits pueden estar en múltiples estados a la vez, lo que permite a los ordenadores cuánticos realizar muchos cálculos simultáneamente. Esto les otorga una potencia de cálculo exponencialmente mayor que los ordenadores clásicos para ciertas tareas. Los cúbits pueden estar entrelazados, lo que significa que el estado de un cúbit está instantáneamente correlacionado con el estado de otro, sin importar la distancia que los separe. Esta propiedad permite realizar cálculos a gran escala de manera más eficiente.

Entre los tipos de ordenadores cuánticos cabría distinguir:

- **Ordenadores cuánticos digitales**. Se basan en la implementación de puertas lógicas cuánticas, lo que permite realizar una amplia gama de cálculos. Estos ordenadores son los más cercanos a la computación clásica digital, aunque operan con cúbits en lugar de bits. Un ordenador cuántico digital podría considerarse una implementación especializada de una computadora cuántica universal, si tiene la capacidad de realizar cualquier tipo de algoritmo cuántico. Sin embargo, no todos los ordenadores cuánticos digitales alcanzan este nivel de universalidad, ya que muchos están diseñados con un enfoque específico, como la simulación de materiales o procesos químicos. Los ordenadores cuánticos universales, en principio, podrían resolver problemas mucho más generales, basándose en el concepto de compiladores cuánticos universales, que permiten ejecutar una gama de algoritmos cuánticos sin limitación en los tipos de cálculos que pueden realizar. En resumen, la diferencia principal radica en la versatilidad y capacidad de resolución de problemas complejos en una variedad más amplia de contextos computacionales. Un ordenador cuántico digital no necesariamente es universal, aunque puede formar parte de una implementación más general de computación cuántica.
- **Ordenadores cuánticos analógicos**. Son un tipo de computación cuántica que, a diferencia de los ordenadores cuánticos digitales, no se basan en la manipulación de cúbits discretos (como los 0 y 1 en los sistemas digitales), sino que emplean sistemas cuánticos continuos para modelar y resolver problemas

específicos. En lugar de realizar cálculos basados en un algoritmo cuántico digital, los ordenadores cuánticos analógicos explotan las propiedades cuánticas de ciertos sistemas físicos para simular directamente los problemas, a menudo utilizando fenómenos como la interferencia cuántica y la superposición. Estos ordenadores están diseñados para simular sistemas cuánticos específicos y no tienen un conjunto universal de puertas lógicas.

En resumen, la computación cuántica analógica representa una alternativa valiosa para problemas de simulación cuántica específica, aunque no tiene la misma capacidad general de un ordenador cuántico digital. Sin embargo, puede ofrecer soluciones más eficientes para aplicaciones donde las aproximaciones y simulaciones rápidas son adecuadas.

Un ejemplo de ordenador cuántico analógico es el *quantum annealer*, que está especializado en resolver problemas de optimización combinatoria. Mientras que muchas empresas se centran en construir ordenadores cuánticos de propósito general, D-Wave con la construcción de *quantum annealers* tomó un enfoque más especializado. Sus máquinas están diseñadas para resolver problemas de optimización, como la planificación de rutas y la asignación de recursos. De hecho, el modelo de computación de D-Wave ha sido objeto de debate en la comunidad científica. Algunos argumentan que sus máquinas no son "verdaderamente cuánticas", mientras que otros creen que representan un avance significativo en la computación cuántica. En cualquier caso, los *quantum annealers* son herramientas poderosas para resolver problemas de optimización, y los algoritmos que se ejecutan en ellos están en constante desarrollo. A medida que la tecnología avanza, se pueden esperar ver aplicaciones aún más innovadoras de los *quantum annealers* en un futuro cercano.

Los *quantum annealers* son especialmente útiles para resolver problemas de optimización combinatoria que son difíciles o imposibles de resolver de manera eficiente con computadoras clásicas. Algunos ejemplos de estos problemas incluyen:

- Logística y planificación: optimización de rutas de entrega, asignación de recursos, etc.
- Finanzas: optimización de carteras de inversión, gestión de riesgos, etc.
- Ciencia de materiales: diseño de nuevos materiales con propiedades específicas.
- Inteligencia artificial: aprendizaje automático, reconocimiento de patrones, etc.

Las principales ventajas de los *quantum annealers* sobre las computadoras clásicas para resolver problemas de optimización combinatoria incluyen:

- Mayor velocidad: los *quantum annealers* pueden encontrar soluciones óptimas o cercanas a la óptima en un tiempo significativamente menor que las computadoras clásicas para problemas complejos.
- Mejor escalabilidad: los *quantum annealers* tienen el potencial de escalarse a problemas más grandes y complejos que los que pueden ser abordados por las computadoras clásicas.
- Capacidad para encontrar soluciones no obvias: los *quantum annealers* pueden explorar el espacio de soluciones de manera más eficiente que las computadoras clásicas, lo que les permite encontrar soluciones innovadoras o inesperadas.

A pesar de sus ventajas, los *quantum annealers* también tienen algunas limitaciones:

- Tecnología aún en desarrollo: la tecnología de los *quantum annealers* todavía está en sus primeras etapas de desarrollo y existen desafíos técnicos que deben superarse para mejorar su rendimiento y confiabilidad.
- Costes elevados: los *quantum annealers* son actualmente dispositivos costosos y su acceso está limitado a un número reducido de instituciones de investigación y empresas.

– No son una solución universal: los *quantum annealers* no son adecuados para todos los tipos de problemas de optimización combinatoria. Algunos problemas pueden ser más difíciles de resolver con un *quantum annealer* que con métodos clásicos.

En la actualidad, existen varias empresas que están desarrollando y comercializando *quantum annealers*, como D-Wave Systems, Rigetti Computing y Google. Se han realizado avances significativos en los últimos años, pero la tecnología aún está en desarrollo y se espera que continúe mejorando en términos de rendimiento, confiabilidad y accesibilidad.

La naturaleza de los *quantum annealers* en términos de analógico o digital es un tema complejo y con matices.

En algunos aspectos, los *quantum annealers* pueden considerarse analógicos. Los cúbits, la unidad básica de información en un ordenador cuántico, pueden existir en estados de superposición, representando valores intermedios entre 0 y 1. Además, la evolución del sistema cuántico durante el proceso de *annealing* se asemeja a un flujo continuo. Sin embargo, los *quantum annealers* también exhiben características digitales. La información se codifica en los estados de los cúbits, que son discretos (0 o 1). Además, los algoritmos de optimización utilizados en los *quantum annealers* son de naturaleza digital.

Clasificar los *quantum annealers* como puramente analógicos o digitales es una simplificación excesiva. Su naturaleza combina elementos de ambos paradigmas. La superposición cuántica y la evolución continua del sistema les otorgan un carácter analógico, mientras que la codificación de información y el uso de algoritmos digitales los acercan al mundo digital. Para ilustrarlo mejor, podemos compararlos con el cerebro humano. El cerebro procesa información de forma analógica, utilizando señales neuronales que varían en intensidad. Sin embargo, el resultado final del procesamiento, como la toma de decisiones o la generación de pensamientos, es de naturaleza discreta.

En resumen, los *quantum annealers* son sistemas híbridos que combinan características analógicas y digitales. Esta combinación única les permite resolver problemas de optimización combinatoria de manera eficiente, aprovechando las ventajas de ambos paradigmas.

A diferencia de los computadores cuánticos universales, que operan mediante la aplicación de puertas lógicas cuánticas a cúbits individuales, los *quantum annealers* utilizan un enfoque diferente para resolver problemas de optimización combinatoria. En lugar de realizar cálculos paso a paso como los computadores cuánticos universales, los *quantum annealers* se basan en la analogía del *annealing físico*. En este proceso, un material se calienta y luego se enfría lentamente para que alcance un estado de mínima energía. De manera similar, los *quantum annealers* utilizan un sistema cuántico, como un conjunto de cúbits superconductores, para representar el problema de optimización. A medida que el sistema cuántico evoluciona, se "enfría" gradualmente, buscando la configuración que minimice la "energía" del sistema, que en este caso representa la solución óptima del problema. Este enfoque se inspira en principios de la física como la mecánica estadística y la termodinámica. No se basan en la aplicación precisa de puertas lógicas cuánticas, sino que aprovechan los fenómenos cuánticos como la superposición y el entrelazamiento para explorar múltiples soluciones potenciales de forma simultánea.

Las ventajas de este enfoque *quantum annealers* son la eficiencia para problemas de optimización donde se busca la mejor solución entre un conjunto de opciones, teniendo en cuenta diversas restricciones y el potencial de escalarse a problemas más grandes y complejos que los que pueden ser abordados por computadores cuánticos universales basados en puertas.

ORDENADOR CUÁNTICO ADIABÁTICO

Un ordenador cuántico adiabático es un tipo específico de computadora cuántica

que aprovecha un principio fundamental de la mecánica cuántica: la evolución adiabática. En lugar de realizar cálculos a través de una secuencia de puertas lógicas (como en los ordenadores cuánticos de puerta), estos dispositivos resuelven problemas encontrando el estado de menor energía de un sistema cuántico específico.

Los ordenadores cuánticos adiabáticos son especialmente prometedores para resolver problemas de optimización combinatoria, como el problema del viajante de comercio o la búsqueda de la configuración de menor energía de un material. Estos problemas son extremadamente difíciles de resolver para los ordenadores clásicos, incluso para los más potentes.

Las ventajas de los ordenadores cuánticos adiabáticos son la especialización en optimización –son muy eficientes para resolver ciertos tipos de problemas– y su relativamente simple hardware –su arquitectura puede ser más sencilla que la de los ordenadores cuánticos de puerta–. Entre sus desventajas, su propósito específico –no son máquinas de propósito general como los ordenadores clásicos–, dificultades técnicas –controlar la evolución adiabática de un sistema cuántico es un desafío experimental–, y escalabilidad limitada –aumentar el número de cúbits y la complejidad de los problemas que pueden resolver es un desafío importante–.

Estos ordenadores cuánticos adiabáticos los desarrolla la empresa canadiense D-Wave Systems, sin embargo, muchos otros grupos de investigación en todo el mundo también están trabajando en este campo.

Los ordenadores cuánticos adiabáticos representan una vía prometedora para aprovechar la potencia de la computación cuántica para resolver problemas específicos. Aunque aún se encuentran en una etapa temprana de desarrollo, tienen el potencial de revolucionar campos como la inteligencia artificial, la química computacional y la ciencia de materiales. En esencia, un ordenador cuántico adiabático y un *quantum annealer* son lo mismo. Ambos términos se refieren a un tipo específico de ordenador cuántico diseñado para resolver problemas de optimización combinatoria, aprovechando el principio de la evolución adiabática en sistemas cuánticos.

Resumiendo, el término "ordenador cuántico adiabático" describe el proceso general de cómo funciona la máquina: evolucionando un sistema cuántico adiabáticamente desde un estado inicial simple a un estado final que codifica la solución al problema. Por su parte, el término *Quantum annealer* se refiere a la implementación física y al algoritmo específico utilizado en estos ordenadores. El "*annealing*" (recocido) es un término tomado de la metalurgia y se refiere al proceso de enfriamiento lento de un material para reducir defectos y aumentar su orden. En el contexto de la computación cuántica, se refiere a la evolución adiabática del sistema cuántico. Se utilizan dos nombres, porque adiabático enfatiza el proceso físico subyacente, mientras que *quantum annealer* hace hincapié en la aplicación práctica y el algoritmo utilizado. Como ejemplo está el problema de encontrar la ruta más corta entre varias ciudades. Un ordenador cuántico adiabático podría representar cada posible ruta como un estado cuántico. Al evolucionar el sistema adiabáticamente, el ordenador "descenderá" hacia el estado de menor energía, que corresponderá a la ruta más corta.

La promesa de la computación cuántica ha generado un gran interés y expectativas. Dentro de este campo fascinante, la computación cuántica adiabática emerge como una de las metodologías más prometedoras y revolucionarias. La computación cuántica adiabática es un enfoque alternativo a la computación cuántica basada en puertas lógicas, que utiliza la teoría cuántica adiabática para resolver problemas computacionales. En lugar de manipular cúbits individuales a través de operaciones lógicas, la computación cuántica adiabática utiliza un proceso gradual y controlado para transformar un sistema cuántico desde un estado inicial a un estado final que representa la solución del problema.

El principio fundamental detrás de la computación cuántica adiabática es el teorema adiabático, que establece que un sistema cuántico permanecerá en su estado base si se cambian lentamente las condiciones externas. En el contexto de la computación

cuántica adiabática, este teorema se utiliza para diseñar algoritmos que encuentran el estado base de un sistema cuántico que codifica la solución a un problema computacional.

En un algoritmo de computación cuántica adiabática, el sistema cuántico se inicializa en un estado cuántico simple y se evoluciona lentamente bajo la influencia de un hamiltoniano que codifica el problema a resolver. A medida que el sistema evoluciona, su estado se transforma gradualmente hasta que alcanza un estado final que representa la solución del problema. La clave para el éxito de este enfoque radica en diseñar cuidadosamente el hamiltoniano para garantizar una evolución adiabática y minimizar los errores.

La computación cuántica adiabática muestra un gran potencial para abordar una amplia gama de problemas computacionales difíciles, incluida la optimización combinatoria, el diseño de fármacos, el aprendizaje automático y la criptografía. Su capacidad para encontrar soluciones aproximadas a problemas NP-completos en tiempo polinómico la hace especialmente atractiva para aplicaciones del mundo real donde la eficiencia computacional es esencial.

A pesar de su promesa, la computación cuántica adiabática todavía enfrenta varios problemas, incluida la necesidad de desarrollar hardware cuántico más robusto y escalable, así como algoritmos más eficientes y precisos. Sin embargo, con el rápido avance de la tecnología cuántica y la investigación en curso, el futuro de la computación cuántica adiabática parece brillante, con el potencial de revolucionar la informática y resolver algunos de los problemas más desafiantes de nuestra era digital.

Aunque en esencia los ordenadores cuánticos adiabáticos y los *quantum annealers* son lo mismo, sin embargo, representan dos enfoques diferentes dentro del paradigma de la computación cuántica, que tienen muchas similitudes, ya que ambos aprovechan principios de la mecánica cuántica para resolver problemas de optimización. Las principales diferencias y similitudes entre ellos son:

- Definiciones y funcionamiento básico. La Computación Cuántica Adiabática es un enfoque de computación cuántica que se basa en el teorema adiabático. Según este principio, si un sistema cuántico se inicia en el estado fundamental (de mínima energía) de un Hamiltoniano inicial simple y luego se cambia gradualmente a un Hamiltoniano final complejo, el sistema permanecerá en su estado fundamental si el cambio es lo suficientemente lento. Este cambio lento permite que el sistema "evolucione" hacia la solución de un problema, porque el estado final del sistema cuántico representará la respuesta (o una buena aproximación) al problema de optimización planteado.

  El *Quantum Annealing* es una técnica inspirada en el recocido simulado (*simulated annealing*) de la computación clásica, que aplica conceptos cuánticos para mejorar la eficiencia. En lugar de ir probando posibles soluciones al azar, el *quantum annealer* utiliza la superposición y el tunelamiento cuántico para explorar muchas posibles soluciones simultáneamente. El sistema comienza en un estado que representa una solución inicial y, mediante un proceso de "enfriamiento" controlado, va convergiendo hacia un estado de baja energía que representa una solución aproximada al problema de optimización.

- Uso del Teorema Adiabático vs. Tunelamiento Cuántico. En un ordenador adiabático, la evolución del sistema se basa directamente en el teorema adiabático. Si el sistema cambia de manera suficientemente lenta, puede garantizarse que el sistema encontrará la solución óptima (o un buen mínimo global) al final de la evolución. En general, el cambio de un Hamiltoniano a otro debe ser extremadamente lento, lo que a veces puede ser un inconveniente en la práctica debido a las restricciones de tiempo.

  Los *quantum annealers* también aplican el teorema adiabático en alguna medida, pero su funcionamiento se centra más en el tunelamiento cuántico. Este tunelamiento permite que el

sistema atraviese barreras de energía para encontrar mínimos de energía que representan soluciones de buena calidad, lo que puede ser más rápido que un proceso puramente adiabático. Debido a esto, los *quantum annealers* no siempre alcanzan el mínimo global (la mejor solución posible), pero sí son capaces de obtener buenas soluciones en tiempos relativamente cortos.

Los Ordenadores Cuánticos Adiabáticos están diseñados para una amplia gama de problemas de optimización, pero debido a la complejidad de mantener el cambio adiabático, suelen estar limitados a problemas específicos donde se puede diseñar un Hamiltoniano que permita representar eficientemente el problema. Estos ordenadores pueden ofrecer ventajas en problemas teóricos o académicos donde el proceso adiabático es esencial.

La computación adiabática cuántica puede implementar la computación cuántica por circuitos cuánticos en un tiempo y memoria polinomial con el número de variables. El problema inverso también es cierto, se puede simular la computación adiabática con un circuito cuántico. Esto se puede demostrar a partir de Hamiltonianos locales, que, mediante una asignación a cadenas de Márkov, se puede encontrar la dependencia polinomial mencionada.[1]

Las condiciones requeridas por la computación adiabática, por ejemplo, temperatura cero, son complicadas de obtener físicamente, por lo que han surgido algoritmos inspirados en este tipo de computación que relajan estas condiciones a cambio de perder la universalidad de la computación adiabática. *El annealing cuántico* es uno de estos procedimientos, y permite encontrar mínimos de Hamiltoniano aprovechando el efecto túnel. Aunque lo ideal es que el sistema evolucione entorno al mínimo de energía, en algunos casos la probabilidad de que permanezca en el mínimo es pequeña (aun así, el algoritmo devolverá estados de baja energía que pueden ser útiles).

COMPUTADOR CUÁNTICO UNIVERSAL

Un ordenador cuántico universal es un tipo de computadora cuántica que puede simular cualquier otra computadora cuántica. En otras palabras, es una computadora cuántica lo suficientemente poderosa como para ejecutar cualquier algoritmo cuántico posible. La idea de un computador cuántico universal fue introducida por primera vez por David Deutsch en 1985. Deutsch demostró que cualquier computador cuántico que pudiera realizar un conjunto finito de puertas lógicas cuánticas básicas también podría simular cualquier otra computadora cuántica.

Los computadores cuánticos universales son todavía un objetivo lejano, pero tienen el potencial de revolucionar muchos campos, incluyendo la ciencia de materiales, la química, la criptografía y la inteligencia artificial.

Las características de un computador cuántico universal serían las de universalidad –puede simular cualquier otra computadora cuántica–, escalabilidad –puede ampliarse para realizar cálculos más complejos– y coherencia –debe mantener la coherencia cuántica durante el cálculo–.

Para lograr un computador cuántico universal habría que resolver los siguientes desafíos científicos y técnicos:

- Corrección de errores cuánticos: los cúbits son extremadamente sensibles a su entorno, lo que puede causar errores en los cálculos. Desarrollar métodos eficientes para detectar y corregir estos errores es crucial.
- Escalabilidad: actualmente, los ordenadores cuánticos funcionan con un número limitado de cúbits. Para resolver problemas complejos, necesitamos sistemas que puedan manejar miles o incluso millones de cúbits.
- Coherencia cuántica: mantener la coherencia de los cúbits durante el tiempo suficiente para realizar cálculos útiles es un gran desafío. Los cúbits tienden

1 Computación adiabática cuántica - Wikipedia, la enciclopedia libre

a perder su estado cuántico debido a la interacción con el entorno.

- Interconexión de cúbits: es necesario desarrollar tecnologías que permitan la comunicación eficiente entre cúbits en diferentes partes del sistema, lo que podría implicar el uso de enlaces cuánticos de fibra óptica o microondas.
- Materiales y fabricación: encontrar materiales adecuados y métodos de fabricación que permitan la creación de cúbits estables y reproducibles es esencial.
- Algoritmos cuánticos: aunque se han desarrollado algunos algoritmos cuánticos, necesitamos más algoritmos que puedan aprovechar plenamente las capacidades de los ordenadores cuánticos para resolver problemas prácticos.

Los computadores cuánticos universales se diferencian de los computadores clásicos en varios aspecto importantes. Así, los computadores cuánticos utilizan cúbits, mientras que los computadores clásicos utilizan bits. Los cúbits pueden estar en un estado de superposición, lo que significa que pueden ser 0 y 1 al mismo tiempo, y lo que permite a los computadores cuánticos realizar cálculos que son imposibles para los computadores clásicos. Asimismo, los computadores cuánticos realizan cálculos utilizando puertas lógicas cuánticas –las puertas lógicas cuánticas son operaciones que se pueden realizar en cúbits–. Por último, los computadores cuánticos son propensos a la decoherencia: proceso en el que los cúbits pierden su estado de superposición y se convierten en bits clásicos, lo que supone un gran desafío para la construcción de computadores cuánticos universales.

Los computadores cuánticos universales tienen el potencial de revolucionar muchos campos, incluyendo:

- Ciencia de materiales: Los computadores cuánticos podrían utilizarse para diseñar nuevos materiales con propiedades superiores.
- Química: Los computadores cuánticos podrían utilizarse para simular reacciones químicas y desarrollar nuevos medicamentos.
- Criptografía: Los computadores cuánticos podrían utilizarse para romper los sistemas de cifrado actuales.
- Inteligencia artificial: Los computadores cuánticos podrían utilizarse para desarrollar nuevos algoritmos de aprendizaje automático.

ALGORITMOS CUÁNTICOS

Hay varios algoritmos cuánticos importantes que han sido desarrollados para aprovechar las capacidades únicas de los computadores cuánticos:

- **Algoritmo de Shor**: diseñado por Peter Shor en 1994, este algoritmo es famoso por su capacidad para factorizar números enteros en tiempo polinómico, lo cual tiene implicaciones significativas para la criptografía, especialmente en la ruptura de los sistemas de cifrado RSA.
- **Algoritmo de Grover**: propuesto por Lov Grover en 1996, este algoritmo permite realizar búsquedas en una base de datos no ordenada cuadráticamente más rápido que los algoritmos clásicos. Es particularmente útil para problemas de búsqueda y optimización.
- **Transformada Cuántica de Fourier**: similar a la transformada de Fourier clásica, pero implementada en un computador cuántico. Es un componente clave en muchos otros algoritmos cuánticos, incluyendo el algoritmo de Shor.
- **Simulación cuántica**: utiliza computadores cuánticos para simular sistemas cuánticos, lo cual es particularmente útil en física y química. Richard Feynman fue uno de los primeros en proponer la idea de usar computadores cuánticos para simular sistemas físicos.
- **Algoritmo de HHL (Harrow, Hassidim y Lloyd)**: un algoritmo cuántico para resolver sistemas de ecuaciones lineales. Tiene el potencial de ofrecer una aceleración exponencial para ciertos tipos de problemas lineales.

Estos algoritmos muestran el potencial de la computación cuántica para abordar problemas que son intratables para los computadores clásicos. No hay un número exacto de algoritmos cuánticos ya que la investigación en este campo está en constante evolución, además de los más conocidos que incluyen el algoritmo de Shor, el algoritmo de Grover, la Transformada cuántica de Fourier y el algoritmo HHL hay muchos otros algoritmos cuánticos que se están desarrollando para aplicaciones específicas en áreas como la criptografía, la optimización, la simulación cuántica y la inteligencia artificial. La cantidad de algoritmos sigue creciendo a medida que la tecnología cuántica avanza.

En realidad, los algoritmos son los que implementan los casos de uso de los ordenadores cuánticos, entre los que se encuentran:

- **Optimización de Procesos**. Los ordenadores cuánticos son especialmente efectivos en problemas de optimización, ya que pueden explorar múltiples soluciones simultáneamente y encontrar la óptima en menos tiempo. Esto es útil en logística y Transporte –optimización de rutas y gestión de flotas, como en aerolíneas o empresas de reparto–, gestión de la Cadena de Suministro –optimización del inventario y la distribución de recursos– y Finanzas –optimización de carteras de inversión y estrategias de trading–.

- **Desarrollo de Nuevos Materiales y Medicamentos**. La simulación molecular es un área en la que la computación cuántica puede aportar avances revolucionarios. Esto es crucial en la industria Farmacéutica –simulación de interacciones moleculares para diseñar fármacos más efectivos y con menos efectos secundarios–, materiales avanzados –desarrollo de materiales con propiedades específicas, como superconductores, o baterías de alta capacidad– y Ciencias de la Salud –estudio de proteínas y plegamiento de proteínas para entender enfermedades complejas–.

- **Inteligencia Artificial y Machine Learning.** La computación cuántica puede mejorar algoritmos de aprendizaje automático al acelerar el procesamiento de grandes volúmenes de datos y encontrar patrones complejos, es aspectos propios como el Entrenamiento de Modelos –reducción del tiempo necesario para entrenar modelos de machine learning complejos–, Análisis de Grandes Datos –procesamiento rápido de datos en tiempo real para la toma de decisiones– o el Reconocimiento de Patrones –aplicaciones en procesamiento de lenguaje natural, reconocimiento de imágenes y análisis predictivo–.

- **Ciberseguridad y Criptografía.** La computación cuántica plantea tanto una amenaza como una oportunidad para la criptografía, ya sea en Desencriptación de Claves Actuales –los algoritmos cuánticos, como el algoritmo de Shor, pueden romper en teoría muchos de los sistemas de encriptación actuales (por ejemplo, RSA)– o Criptografía Post-Cuántica –desarrollo de sistemas de encriptación resistentes a ataques cuánticos, algo esencial para la seguridad de datos en el futuro–.

- **Simulación de Sistemas Cuánticos y Fenómenos Naturales.** Los sistemas cuánticos son intrínsecamente complejos de modelar con computadoras clásicas, pero la computación cuántica permite una simulación directa y precisa de estos fenómenos, como en Simulación de Reacciones Químicas –modelado preciso de reacciones químicas complejas en diversas industrias–, Astrofísica y Física Cuántica –estudio de sistemas astrofísicos complejos, agujeros negros y teorías del universo– o Clima y Medio Ambiente –modelado del cambio climático y predicción de fenómenos meteorológicos extremos con mayor precisión–.

- **Búsqueda y Procesamiento de Datos en Grandes Bases de Datos.** La computación cuántica puede acelerar la búsqueda y el procesamiento de datos en bases de datos masivas en áreas como Análisis Financiero –escaneo de grandes volúmenes de transacciones para detectar fraudes y analizar riesgos–, Análisis Biológico y Médico –pro-

cesamiento de datos genéticos para personalizar tratamientos médicos– o Inteligencia y Seguridad Nacional –análisis rápido de grandes volúmenes de datos para la detección de patrones en temas de seguridad–.

- **Energía y Sostenibilidad.** La computación cuántica puede contribuir al desarrollo de soluciones más sostenibles en materia de Optimización de Redes Energéticas –mejora en la gestión de la distribución de energía en redes inteligentes–, Modelado de Reacciones de Fusión Nuclear –estudio de las condiciones óptimas para la fusión nuclear como una fuente de energía limpia– u Optimización del Consumo Energético –mejoras en la eficiencia de procesos industriales para reducir el consumo energético–.
- **Finanzas Cuánticas**. La computación cuántica también se proyecta como un recurso clave en las finanzas, en aplicaciones como Modelos de Valoración Complejos –análisis de derivados y otros productos financieros de manera más rápida y precisa– o Gestión de Riesgos y Predicciones de Mercado –predicción de precios de activos y evaluación del riesgo de inversiones en mercados complejos–.
- **Telecomunicaciones y Redes Cuánticas.** El desarrollo de redes cuánticas y tecnologías de comunicación es otro ámbito en crecimiento que abarca el Internet Cuántico –creación de una red ultra-segura mediante la distribución de claves cuánticas– o la Comunicación Cuántica Segura –transmisión de información altamente segura y resistente a la intercepción–.

TIPOS DE ORDENADORES CUÁNTICOS EN FUNCIÓN DE LAS DIFERENTES PLATAFORMAS DE CÚBITS

Existen diferentes tipos de plataformas de cúbits para la construcción de los chips cuánticos que se integran en los ordenadores cuánticos, cada una de ellas con sus propias ventajas e inconvenientes. Las más comunes se basan en diferentes tecnologías para implementar los cúbits, la unidad básica de información en un ordenador cuántico. Entre las plataformas más destacadas encontramos:

- **Cúbits superconductores**. Utilizan circuitos superconductores enfriados a temperaturas cercanas al cero absoluto para mantener el estado de los cúbits. Son uno de los tipos más comunes y ofrecen tiempos de coherencia relativamente largos. Ejemplo: IBM presentó su procesador cuántico Osprey con 433 cúbits, uno de los avances más significativos en computación cuántica hasta la fecha. Aunque IBM no ha especificado públicamente el tiempo de coherencia exacto de los cúbits de Osprey, en general, los tiempos de coherencia son fundamentales para la estabilidad y eficiencia de los procesadores cuánticos. En los chips cuánticos anteriores de IBM, como el "Eagle" de 127 cúbits, se reportaron tiempos de coherencia en el rango de unos pocos microsegundos, que aún es breve para mantener estados cuánticos complejos, aunque el avance en tecnología busca mejorar esta medida en cada nuevo procesador. Con cada modelo, IBM trabaja en reducir el ruido y aumentar la estabilidad de los cúbits mediante mejoras en la arquitectura y la infraestructura de refrigeración, necesarias para mantener el estado de superposición cuántica. Estas mejoras son críticas, ya que los cúbits deben permanecer coherentes el mayor tiempo posible para realizar cálculos complejos de forma efectiva y confiable en entornos prácticos.
- **Cúbits de iones atrapados**. Suspenden iones individuales en vacío y utilizan campos eléctricos para controlar sus estados cuánticos. Ofrecen alta precisión y control individual de los cúbits. Ejemplo: La computadora cuántica IonQ, con 32 cúbits. Para los sistemas de IonQ de 32 cúbits, los tiempos de coherencia suelen ser del orden de varios segundos o incluso más, a diferencia de los sistemas superconductores donde los tiempos de coherencia suelen ser del orden

de microsegundos. En investigaciones previas, se ha reportado que algunos sistemas de iones atrapados pueden tener tiempos de coherencia superiores a los 10 minutos, aunque el valor específico puede variar según las condiciones de operación y las técnicas de aislamiento implementadas.

- **Cúbits semiconductores**. Se basan en la manipulación de electrones en semiconductores, como el silicio. Prometen una mayor escalabilidad y potencial para la integración con la electrónica actual. Todavía se encuentran en una etapa temprana de desarrollo. Un ejemplo destacado de ordenador cuántico basado en cúbits semiconductores es el sistema desarrollado por Intel llamado "Horse Ridge", el cual utiliza cúbits de espín en semiconductores de silicio. Además de Intel, otras empresas y centros de investigación están explorando cúbits semiconductores en silicio. Google, IBM y el Centro de Computación Cuántica de la Universidad de Nueva Gales del Sur (UNSW) en Australia han trabajado en modelos experimentales que utilizan cúbits de espín en semiconductores, con el objetivo de avanzar hacia computadoras cuánticas más prácticas y escalables.

- **Cúbits fotónicos**. Utilizan fotones (partículas de luz) para codificar información cuántica. Permiten una comunicación rápida y eficiente entre cúbits distantes. Se enfrentan a desafíos en cuanto a la creación y control de fuentes de fotones individuales. Un ejemplo destacado de ordenador cuántico basado en cúbits fotónicos es el sistema desarrollado por la empresa PsiQuantum. Otro ejemplo es la empresa canadiense Xanadu, que también está desarrollando computadoras cuánticas fotónicas utilizando una plataforma fotónica integrada. Su sistema, Borealis, es un procesador cuántico que utiliza fotones en un chip fotónico para realizar cálculos cuánticos. Borealis es capaz de realizar tareas como la simulación de sistemas cuánticos que son inalcanzables para las computadoras clásicas. De hecho, es capaz de resolver en 36 microsegundos un problema que al ordenador más avanzado le llevaría más de 9.000 años.

- **Cúbits basados en Centros de Nitrógeno Vacante (CNV)**. Aprovechan defectos en diamantes para almacenar y manipular cúbits. Combinan alta precisión con tiempos de coherencia relativamente largos. Se encuentran en una etapa intermedia de desarrollo. Una de las aplicaciones más prominentes de los centros de nitrógeno-vacante en la computación cuántica es el trabajo de varias empresas y centros de investigación, incluidos Quantum Diamond Technologies, que desarrollan sistemas cuánticos basados en estos defectos.

- **Cúbits topológicos**. Explotan propiedades topológicas de materiales para proteger los cúbits de la decoherencia. Son teóricamente muy robustos, pero su implementación práctica es compleja. Todavía se encuentran en una etapa temprana de investigación. Una de las investigaciones más prometedoras en este campo es el uso de grafeno para crear cúbits topológicos. El grafeno, una capa de átomos de carbono, puede ser manipulado para exhibir tanto superconductividad como magnetismo, dos propiedades esenciales para la formación de cúbits topológicos.[2]

Además de los mencionados anteriormente, existen otras tecnologías en desarrollo, como los cúbits basados en moléculas, los cúbits cuánticos de efecto Hall y los cúbits cuánticos de superconductividad topológica.

La elección del tipo de ordenador cuántico más adecuado para una aplicación específica depende de varios factores, como la precisión requerida, la velocidad de procesamiento, la escalabilidad y el coste. Es importante destacar que la tecnología de computación cuántica todavía está en sus primeras etapas de desarrollo. Se están realizando importantes avances, pero aún queda mucho camino por recorrer antes de que los ordenadores cuánticos sean ampliamente utilizados.

2 https://www.uam.es/uam/noticias/cubits-topologicos-grafeno

CONCLUSIONES

200 segundos frente a 10.000 años. Ordenador cuántico frente a ordenador clásico. En 2019, Google logró un hito en la historia de la computación pulverizando los registros de velocidad obtenidos hasta esa fecha. Por primera vez, una máquina cuántica era capaz de resolver en un cortísimo espacio de tiempo una tarea imposible de realizar para la mejor tecnología digital disponible. El procesador cuántico del gigante tecnológico, llamado Sycamore, tardó poco más de tres minutos en marcar territorio.

La llamada supremacía cuántica rompía con los paradigmas de la informática clásica tradicional. "Aquella fue una primera demostración. Se sigue teniendo, hoy en día, procesadores cuánticos experimentales que pueden hacer cosas muy interesantes a nivel científico, pero en la actualidad la computación cuántica sigue siendo un área de experimentación. Para llegar a un impacto comercial o más práctico, hace falta conseguir la corrección de errores", asegura Sergio Boixo, miembro de Google Quantum IA.

Pasar de proyectos experimentales a la construcción de un procesador cuántico propiamente dicho libre de errores es una tarea que llevará años. "La ventaja es que pueden hacer cosas que son imposibles para los ordenadores normales", explica el físico Adán Cabello.[3]

Supremacía cuántica, sí. Pero con poca utilidad real, por el momento, y reducida a tareas muy concretas. "Los ordenadores cuánticos no están lo suficientemente desarrollados como para poder sacarles todo el provecho. De hecho, solo se ha podido demostrar la ventaja en problemas académicos y utilizando unos prototipos muy básicos", puntualiza el experto en tecnologías cuánticas Juan Ignacio Cirac.[4] Actualmente el término que se utiliza es el de ventaja cuántica en vez el de supremacía cuántica.

El camino hacia un ordenador cuántico universal requiere entre otras cosas, de ingentes inversiones en investigación y desarrollo, empresas como Google, IBM, AWS, AQT o IonQ siguen profundizando en estas investigaciones, pero lo cierto es que las grandes promesas y expectativas generadas por este tipo de computación aún están lejos de cumplirse.

De hecho, algunos expertos como Giuseppe Carleo, profesor de física computacional en la Escuela Politécnica Federal de Suiza (EPFL), han expresado dudas sobre si la computación cuántica llegará a ser tan revolucionaria como se espera.[5] Carleo argumenta que los avances en inteligencia artificial y simulaciones cuánticas podrían resolver muchos de los problemas que se espera que la computación cuántica aborde. Además, hay quienes señalan que los desafíos técnicos y la necesidad de un número exponencialmente mayor de cúbits para superar las supercomputadoras clásicas hacen que la transformación completa del mundo por la computación cuántica sea menos probable en el corto plazo.[6]

Uno de los críticos más conocidos sobre la computación cuántica es Gil Kalai, matemático israelí y profesor en la Universidad de Yale. Kalai argumenta que el incremento del número de estados de los sistemas cuánticos y su complejidad provocará que acaben comportándose como los ordenadores clásicos, por lo que la superioridad de los primeros acabará evaporándose.[7]

William Daniel Phillips, premio Nobel de Física en 1997, opina que la computación cuántica supone un salto tecnológico sin comparación a los que hemos vivido hasta ahora, más grande incluso que el existente entre el ábaco y la informática actual.[8]

Aunque el futuro de la computación cuántica es prometedor resulta muy difícil calibrar el impacto que tendrá la computación cuántica en el futuro y, además, aún no es

3 Computación cuántica, ¿la próxima revolución tecnológica? | Empresas | Cinco Días
4 https://cincodias.elpais.com/companias/2023-09-18/computacion-cuantica-la-proxima-revolucion-tecnologica.html
5 Por qué la IA podría devorar a la computación cuántica | MIT Technology Review
6 Una investigación avanza hacia la supremacía cuántica con resultados imposibles en la computación clásica | Tecnología | EL PAÍS
7 Los ordenadores cuánticos, explicados: cómo funcionan, qué problemas pretenden resolver y qué desafíos deben superar para lograrlo
8 https://elpais.com/tecnologia/2021-04-03/computacion-cuantica-un-salto-tan-grande-como-el-que-hubo-entre-el-abaco-y-la-informatica-actual.html

posible poner un plazo concreto en el tiempo y si será posible conseguir un ordenador cuántico universal plenamente funcional, capaz de ejecutar cualquier algoritmo cuántico, al igual que lo que sucede en la computación clásica, cuyos ordenadores pueden ejecutar cualquier algoritmo clásico.

Un ordenador cuántico universal tendría el potencial de ejecutar cualquier algoritmo cuántico que sea teóricamente posible dentro de los límites de la física cuántica. Esto se debe a que un ordenador cuántico universal está diseñado para ser turing-completo, lo que significa que, en teoría, puede simular cualquier proceso cuántico computacional que pueda ser descrito en términos de algoritmos cuánticos. Sin embargo, en la práctica, todavía estamos en las primeras etapas del desarrollo de estos sistemas, y existen importantes desafíos técnicos, como la corrección de errores y la escalabilidad, que deben ser superados para que las computadoras cuánticas universales sean funcionales a gran escala.

En efecto, la computación cuántica se encuentra actualmente en el TRL 4-5[9]. Esto significa que ya se han realizado pruebas en laboratorio y se están validando componentes en entornos relevantes. Aunque no está completamente lista para su uso comercial generalizado, la computación cuántica, ha avanzado significativamente en los últimos años.

SOBRE EL AUTOR

Juan Miguel Ibáñez de Aldecoa Quintana es ingeniero industrial (especialidad electrónica) por la Universidad Pontificia Comillas (ICAI-ICADE). Actualmente ejerce su labor profesional como Ingeniero Industrial del Estado. Cuenta también con un Máster en Dirección de Sistemas y Tecnologías de la Información y las Comunicaciones por la Universidad Politécnica de Madrid.

9 Niveles de madurez de la tecnología/*Technology readiness levels-TRLs*

FACTORES DETERMINANTES DEL GASTO DE LOS TURISTAS ESTADOUNIDENSES EN ESPAÑA: UN ANÁLISIS INTEGRADO

MAGÍ CASTELLTORT

Estados Unidos se ha consolidado como un mercado clave para nuestro turismo, no solo por el volumen de visitantes, sino por su capacidad de gasto: en 2024, 4,3 millones de turistas estadounidenses dejaron más de 9.000 millones de euros en nuestros destinos, un récord histórico.[1] Ante esta rentabilidad excepcional, resulta imprescindible desentrañar las causas que la impulsan para diseñar estrategias que maximicen los ingresos turísticos.

Este artículo abordará un análisis integral en tres niveles: macroeconómico, microeconómico y mesoeconómico. A partir de estadísticas de EGATUR, datos macroeconómicos de la Reserva Federal y cifras de facturación de operadores estadounidenses, se explorarán los motores del gasto norteamericano, su impacto en el sector hotelero y la distribución regional de estos ingresos. Aunque algunos de estos datos son reservados y no citables, aportan una perspectiva única sobre la operativa transaccional minorista, muchas veces ausente en las estadísticas oficiales.

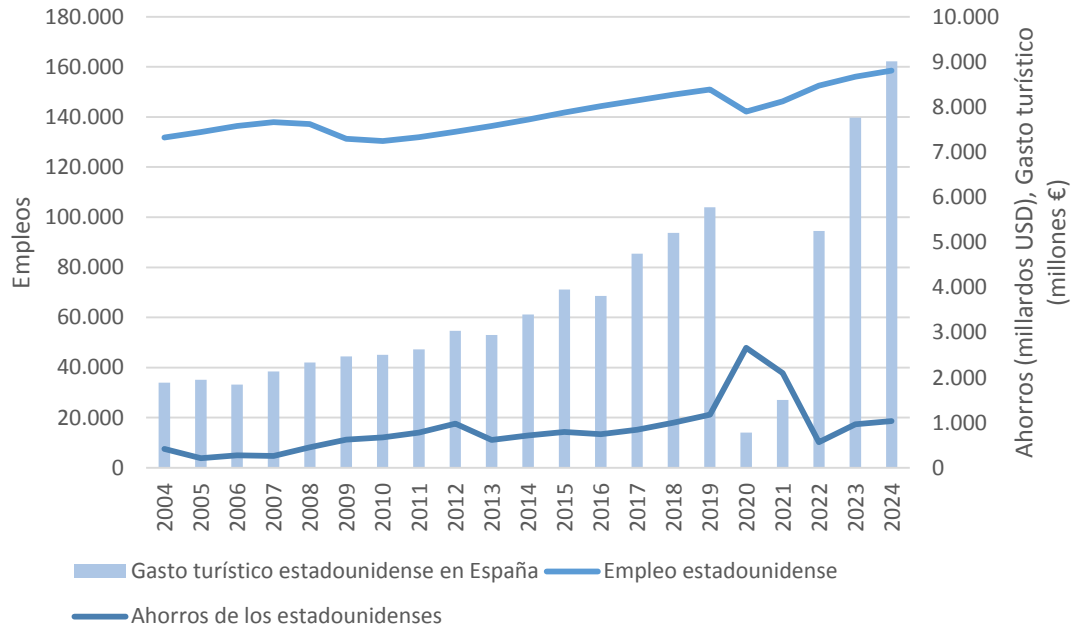
CLAVES MACROECONÓMICAS DEL AUGE TURÍSTICO ESTADOUNIDENSE EN ESPAÑA (2004-2024)

En las últimas dos décadas, el notable aumento del gasto turístico estadounidense en España no puede explicarse solo por exitosas campañas de promoción, sino también por una interacción compleja de factores macroeconómicos que no siguen una relación lineal. Para entender estas dinámicas, es fundamental analizar las variables que influyen tanto en la evolución del Producto Interno Bruto (PIB) estadounidense como en el gasto turístico en España, y así identificar relaciones causales que rehúyen los modelos econométricos tradicionales (véase la figura 1).

Por un lado, el empleo ha sido históricamente un factor clave en el crecimiento del PIB, con una correlación muy fuerte (0,97 desde 1954). Sin embargo, en el contexto postpandémico, la influencia del empleo ha sido complementada por los tipos de interés, cuya relevancia creció considerablemente tras las políticas monetarias restric-

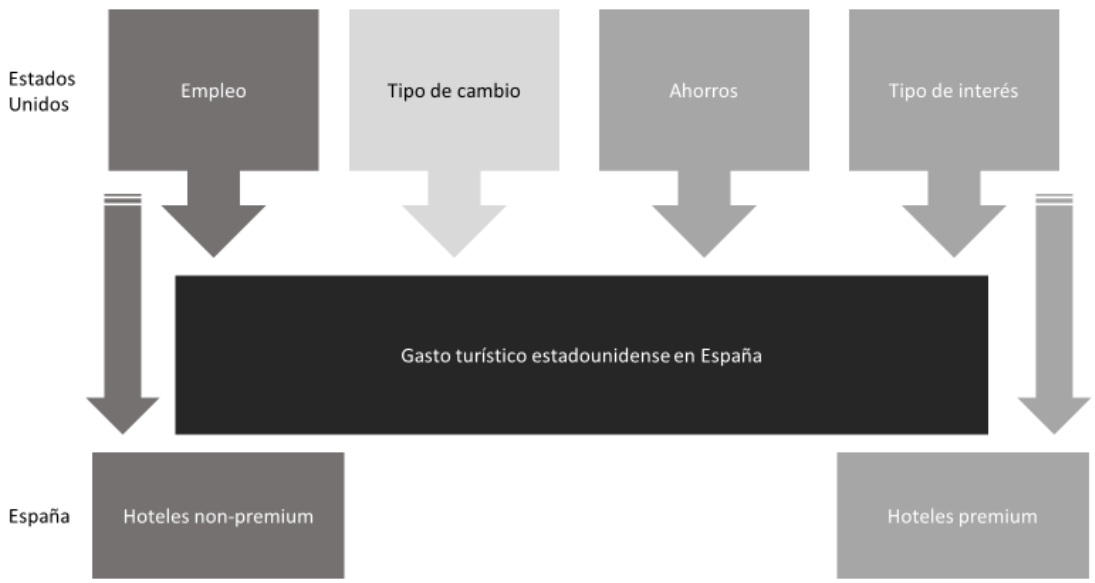
1 A modo de referencia, el Reino Unido, recibió 5,5 millones de visitantes en 2024, quienes desembolsaron 7,8 mil millones de euros (6,7 mil millones de libras), mientras que a España la visitaron 4,2 millones de estadounidenses que gastaron 9 mil millones.

FIGURA 1
EMPLEO, AHORROS Y GASTO TURÍSTICO ESTADOUNIDENSE (2004-2024)



Fuente: Elaboración propia a partir de EGATUR y Reserva Federal estadounidense

FIGURA 2
INTERRELACIÓN ENTRE VARIABLES MACROECONÓMICAS ESTADOUNIDENSES Y LA RENTABILIDAD HOTELERA ESPAÑOLA



Fuente: Elaboración propia a partir de EGATUR y Reserva Federal estadounidense

tivas de 2022, pasando de una correlación limitada (0,16) a una más significativa (0,89).

Por otro lado, existen variables directamente vinculadas al gasto turístico, como el tipo de cambio y los ahorros acumulados anuales. Un dólar fuerte frente al euro aumenta el poder adquisitivo de los turistas estadounidenses, y los altos niveles de ahorro acumulado durante las crisis, junto con la estabilidad laboral posterior, facilitan un consumo más elevado en los periodos siguientes.

En conjunto, el análisis de estas cuatro variables —empleo, tipos de interés, tipo de cambio y ahorros acumulados— y sus interrelaciones, podría proporcionar una comprensión más profunda de las dinámicas actuales y permitir anticipar posibles tendencias futuras, contribuyendo a diseñar estrategias más efectivas que aprovechen cada ciclo económico (véase Figura 2).

El empleo: el pilar central

El empleo es el factor macroeconómico más explicativo del gasto turístico de los estadounidenses en España, ya que impacta directamente en los ingresos disponibles y la confianza. Un mercado laboral sólido fomenta el consumo y mantiene un nivel sostenido de gasto en turismo, incluso en tiempos de incertidumbre global. Entre 2014 y 2019, durante la recuperación económica de EE. UU. tras la crisis financiera de 2008, el empleo no agrícola aumentó de 138,9 millones a 150,9 millones de ocupados (+8,6%). Este crecimiento del empleo coincidió con un aumento del gasto turístico estadounidense en España, que pasó de 3.401 millones a 5.773 millones de euros (+69,9%). Este paralelismo confirma una máxima clara: más gente trabajando, más gente viajando.[2] Además, las políticas de bajas tasas de interés durante este período contribuyeron a reducir la carga financiera de los hogares, multiplicando su capacidad de consumo. Este patrón se está repitiendo en la actual fase de recuperación postpandemia (2021-2024), con un crecimiento del empleo estadounidense del 8% y un incremento récord del gasto turístico en nuestro país.

Por otro lado, en momentos de desaceleración, el impacto negativo del empleo sobre el gasto turístico también es evidente. Así, en 2006, aunque la ocupación creció ligeramente de 136,43 millones a 137,98 millones de trabajadores, esta desaceleración coincidió con una disminución en el gasto en España (-5,43%), pasando de 1.952 millones de dólares en 2005 a 1.846 millones, confirmando que un menor dinamismo laboral puede afectar significativamente al gasto de los turistas incluso en un contexto de tipo de cambio favorable.

De todos modos, es importante tener en cuenta que la relación entre el empleo y el gasto turístico no es siempre lineal, sobre todo en cotas muy altas de ocupación, como ha sucedido en los años 2023 y 2024, ya que entonces otros factores (como los tipos de interés y de cambio) pueden jugar un papel más relevante. Sin embargo, globalmente, el empleo podría considerarse el principal factor explicativo del gasto turístico estadounidense en nuestros destinos.

Ahorros: amortiguador y facilitador del gasto turístico

Los ahorros son el segundo factor, después del empleo, que más parece influir en el gasto turístico de los estadounidenses en España, pues actúan como amortiguador en tiempos de incertidumbre y como catalizador en fases de recuperación. Durante la crisis financiera global (2009-2011), por ejemplo, los estadounidenses aumentaron significativamente sus ahorros (+ 24%) y, aunque el gasto turístico en España creció, lo hizo de forma moderada (+6%). En cambio, la caída simultánea de los ahorros y el gasto turístico de 2006, antes de la crisis de 2008, sugiere una relación más directa entre ambos, pues al descenso de los primeros del 4% le acompañó una del 5,43% del gasto turístico en España. Aunque no se puede generalizar a partir de un solo año, esta

2 Correlación similar a la del mercado emisor japonés: Castelltort, Magí. (2020). Análisis del mercado turístico emisor japonés y del posible escenario pos-covid-19. Estudios Turísticos, n.º 219 (1er S 2020), pp. 39-57.

coincidencia avalaría que cuando los ahorros disminuyen, los consumidores son menos propensos a viajar, incluso en condiciones económicas aparentemente favorables.

Esta relación entre ahorros y gasto turístico parece haberse fortalecido notablemente a partir de 2022. Con un nivel de ahorro elevado, los estadounidenses han destinado más dinero a viajes, contribuyendo a un crecimiento continuo en el gasto turístico. Esta tendencia se ve reflejada en una correlación positiva casi perfecta (0,98). En este período, además, los niveles de empleo también han sido altos, lo que habría facilitado que los estadounidenses destinaran parte de sus ahorros a viajes internacionales.

Este vínculo entre ahorros y gasto turístico se ve reforzado por la evolución de los tipos de interés. Tras la crisis financiera de 2008, los tipos fueron extremadamente bajos (entre 0,10% y 0,18%), lo que incentivó el ahorro como medida de precaución. Desde 2018, sin embargo, los tipos de interés han experimentado un aumento significativo, alcanzando el 5,20% en 2024, mientras que los ahorros se han mantenido altos (alrededor de 1.035 millardos de dólares en 2024). Este aumento en los ahorros, del empleo y de tipos de interés, habrían impulsado un gasto turístico récord en España, mostrando cómo estas variables se interrelacionan positivamente en contextos de estabilidad económica.

Tipos de interés: estímulo y restricción

Los tipos de interés habrían tenido un impacto clave, aunque indirecto, en el gasto turístico de los viajeros estadounidenses en España entre 2004 y 2024. Sin embargo, su efecto no habría sido inmediato, sino manifestado a través de su incidencia en las variables clave del empleo y, sobre todo, del ahorro; ello explicaría que los modelos econométricos tradicionales apenas lo hayan considerado, pese a ser los tipos la herramienta prioritaria de los bancos centrales para modular el crecimiento macroeconómico de su país.

En períodos de tasas altas y bajos ahorros, como en 2006, el gasto turístico cayó un 5,43%, seguramente debido al aumento del costo del crédito, que habría desalentado la intención viajera. Sin embargo, cuando los estadounidenses han contado con ahorros elevados, como en 2023 y 2024, los tipos de interés superiores al 5%, podrían haber tenido un efecto multiplicador positivo, como lo demuestra el récord histórico en ambos años del gasto turístico de los estadounidenses en nuestro país. En estos años, las altas tasas, normalmente utilizadas como freno al consumo al encarecer el endeudamiento, habrían generado el efecto contrario, pues, en un contexto de pleno empleo, los estadounidenses habrían aprovechado sus elevados ahorros para viajar, incluso en un ciclo monetario que, en pura ortodoxia económica, tenía que haber sido restrictivo.

Por otro lado, cuando las tasas de interés han sido bajas, como entre 2009 y 2015 (estuvieron en torno a 0,25%), el gasto turístico aumentó un 59,9%, ya que, al rebajar el costo del crédito, aquí sí, en pura ortodoxia económica, se impulsó un ciclo estadounidense ascendente con mayor liquidez disponible para el consumo turístico, pese a ser un escenario de crisis financiera global.

En resumen, los tipos de interés parecen jugar un papel relevante en el gasto turístico, aunque de manera indirecta. Las tasas altas pueden restringir el gasto si los ahorros son bajos, pero pueden multiplicarlo cuando estos son elevados. Las tasas bajas, en cambio, tienden a incentivar los viajes, al facilitar el acceso al crédito y crean un entorno macroeconómico favorable a la expansión. Sin embargo, el impacto final dependerá de la interacción con, sobre todo, el ahorro y, en menor medida, el empleo.

Tipos de cambio: un factor circunstancial pero estratégico

El tipo de cambio dólar/euro ha influido de manera significativa en el gasto turístico de los estadounidenses en España, pero su impacto no es aislado, ya que depende de otras variables macroeconómicas como los tipos de interés y el nivel de ahorro. Cuando el dólar se fortalece frente al euro, los turistas estadounidenses tienen más poder adquisitivo, lo que impulsa el gasto en sus via-

jes a España. Sin embargo, este efecto solo es realmente significativo cuando se da un contexto económico favorable, con tasas de interés altas y un ahorro elevado.

Un ejemplo de esta dinámica se dio en 2023 y 2024, cuando los tipos de interés en Estados Unidos alcanzaron niveles elevados (5,02% en 2023 y 5,20% en 2024), mientras que el dólar se mantenía fuerte frente al euro (+4,8% en 2023 y +5,6% en 2024). Además, los ahorros de los hogares estadounidenses alcanzaron cifras récord, (967,23 millardos en 2023 y 1.035,5 en 2024). En este escenario, los turistas estadounidenses aprovecharon el poder adquisitivo extra generado por el dólar fuerte y los intereses beneficiosos de sus ahorros, lo que impulsó el gasto turístico de manera significativa, alcanzando récords históricos en 2023 y 2024.

En cambio, en 2006, a pesar de la revalorización del dólar (+1,6% frente al euro) y los tipos de interés relativamente altos (4,96%), el gasto turístico de los estadounidenses en España cayó un 5,43%, pasando de 1.952 millones de dólares en 2005 a 1.846 millones en 2006.

Pero el caso más ilustrativo podría ser el trienio 2013-2015 cuando, pese a la depreciación del 16,54% del dólar frente al euro, el gasto turístico de los estadounidenses en España aumentó un 34,2%, desafiando la teoría macroeconómica tradicional. Este comportamiento se explicaría, una vez más, por la interacción de las variables clave. En primer lugar, el empleo creció un 4%, mejorando la estabilidad laboral y la confianza de los consumidores; el ahorro aumentó un 28,37%, proporcionando a los turistas un colchón financiero que permitió mantener su nivel de gasto en viajes, pese a la depreciación del dólar. Por último, aunque los tipos de interés subieron entre 2013 (0,11%) y 2015 (0,13%), la Fed los mantuvo en niveles extraordinariamente bajos, precisamente para favorecer el consumo. Así, esta combinación de factores explicaría que, incluso con un tipo de cambio desfavorable, el gasto turístico en España experimentara un notable crecimiento.

En conclusión, el tipo de cambio es un factor importante en el gasto turístico de los estadounidenses en España, pero su impacto no puede analizarse de forma aislada; Con tipos y nivel de ahorro elevado, como en 2023 y 2024, el gasto turístico puede aumentar incluso con una divisa desfavorable.

Variables macroeconómicas excluidas

Una vez analizadas las principales variables impulsoras del gasto turístico estadounidense en nuestros destinos parece oportuno comentar las razones que explicarían la exclusión de otras tradicionalmente incorporadas en modelos econométricos. Recordemos que el objetivo principal del análisis ha sido identificar las variables realmente subyacentes del gasto que, a veces, quedan camufladas por la concurrencia de otras con las que presentan una alta colinealidad.

Efecto distorsionador del PIB. Los modelos econométricos utilizan frecuentemente el Producto Interno Bruto (PIB) como una variable clave por su capacidad para reflejar el nivel de actividad económica de un país. Sin embargo, su inclusión puede distorsionar las conclusiones en ciertos contextos, porque se trata de un dato sintético, altamente correlacionado con otras variables macroeconómicas, lo que puede generar problemas de multicolinealidad y minimizar la importancia de factores más específicos que pueden ofrecer una explicación más precisa de la evolución del gasto turístico estadounidense en España. De hecho, el impacto del PIB disminuye considerablemente en horizontes temporales largos como las dos décadas analizadas (2004-2024). Este resultado sugiere que otros factores, como el empleo o la rentabilidad de los ahorros, son más relevantes para explicar las tendencias en el gasto turístico durante este intervalo.

Empleo y no salarios. Entre 2004 a 2024 el empleo ha mostrado una correlación significativamente mayor (0,75) con el gasto total de los viajeros estadounidenses en España que los salarios (0,29). Esto se debe a que el empleo refleja el ingreso disponible agregado, permitiendo que más personas puedan viajar al extranjero, incrementando directamente el gasto total. Por otro lado, aunque los salarios aumentan el potencial de gasto per cápita, su impacto en el agregado es limitado. Por ejemplo, si los salarios

aumentan un 10%, los turistas podrían gastar más en experiencias de calidad, como hoteles de lujo o actividades exclusivas, pero el número total de viajeros se mantendría prácticamente constante, limitando su impacto en el gasto total. Además, aunque el ingreso es un factor significativo que influye en la propensión a viajar en Estados Unidos, la correlación no es absoluta. De hecho, el análisis encargado por la Oficina Española de Turismo (Turespaña) de Nueva York a MMGY Global indica que el rango de ingresos medios (100.000 - 149.000 USD) es el que muestra la mayor correlación con la propensión a viajar, mientras que en los rangos superiores, esta relación disminuye.

Inflación estadounidense: La relación entre el nivel de precios en Estados Unidos y el gasto total de sus turistas en España entre 2004 y 2024 muestra una correlación débilmente positiva (0,195), indicando una conexión poco significativa. En el período 2017-2024, la correlación aumenta marginalmente a 0,202, pero no parece haber influido de manera decisiva en el comportamiento del gasto turístico.

ANÁLISIS MICROECONÓMICO DEL GASTO TURÍSTICO ESTADOUNIDENSE: UNA ÓPTICA HOTELERA Y DE DESTINOS (2022-2024)

El presente apartado se adentrará en el nivel microeconómico para poder comprender mejor las relaciones comerciales entre actores del sector minorista, que normalmente están fuera de los análisis al tratarse de transacciones privadas; para ello se utilizarán datos reservados facilitados por operadores turísticos estadounidenses que operan en el segmento de alta gama sobre sus contrataciones con 251 hoteles españoles ubicados en 43 destinos urbanos durante los años 2022 a 2024. Según FRONTUR, el 77% de los turistas estadounidenses que visitan España optan por este tipo de alojamiento por lo que es importante conocer su dinámica empresarial y su incidencia en el gasto turístico.[3] Sin embargo, al tratarse de datos reales, aunque sean de turoperadores relevantes, los resultados no pueden considerarse representativos ni generalizables, pero sí muy útiles para identificar interrelaciones microeconómicas que las estadísticas oficiales, centradas en datos de llegadas registradas pero rentabilidades declaradas, no captan con la misma facilidad. De este modo se dispondrá de una visión más integral de cómo las tendencias macroeconómicas inciden en la rentabilidad empresarial hotelera.

Tipología básica hotelera

Para realizar el análisis, se empleará una clasificación hotelera que permita entender las dinámicas comerciales entre los turoperadores y los hoteles. Esta clasificación se basa en dos factores fundamentales: el tipo de orientación hacia el cliente del alojamiento (*premium* o no *premium*) y la eficiencia en los ingresos, medida con indicadores como el ADR (tarifa diaria promedio) o la elasticidad facturación/cliente. La diferencia entre ambos modelos es crucial para comprender tanto la rentabilidad hotelera en su conjunto como sus principales vulnerabilidades ante posibles fluctuaciones del número de clientes o su capacidad de gasto.

a) Hoteles *Premium*: Es un modelo de negocio concebido para maximizar el ingreso por cliente más que atraer un gran volumen de huéspedes. Este modelo no solo prioriza tarifas elevadas (superiores a los 500 USD por noche), sino también la fidelización de clientes que valoren la calidad por encima del costo.[4]

3 Según el informe *2024 Portrait of American International Travelers*, el 58% de los viajeros internacionales estadounidenses eligen hoteles de cadenas tradicionales como su opción principal de alojamiento, destacando la preferencia por la comodidad y la confianza en marcas reconocidas. El informe también revela diferencias generacionales: mientras que Millennials y Gen Z se inclinan más hacia alquileres vacacionales y alojamientos no tradicionales, los Boomers muestran una preferencia más marcada por los hoteles de cadenas tradicionales, reflejando un enfoque generacional en la búsqueda de comodidad y familiaridad en los viajes .

4 Un hotel premium con un ADR de 800 USD puede operar con ocupaciones del 60% y seguir siendo rentable, pero si su volumen de clientes de alto poder adquisitivo disminuye un 10%, sus ingresos podrían caer entre un 15% y un 25%, dada su dependencia del gasto por huésped.

b) Hoteles No-*Premium*: Este modelo busca maximizar la ocupación porque su clientela es muy sensible al precio. Como no pueden incrementar las tarifas por prestar unos servicios estándar, deben generar una alta rotación de habitaciones a precios competitivos (entre 100 y 400 USD por noche). En este modelo, un aumento en la ocupación tiene un impacto proporcionalmente mayor sobre los ingresos totales.[5]

Tendencias según tipología hotelera

A) Evolución de la categoría *premium*: Estabilidad y rentabilidad

La evolución de los hoteles *premium* entre 2022 y 2024 muestra interrelaciones clave entre las variables de facturación, número de huéspedes (PAX), tarifa diaria promedio (ADR) y estancia media (LOS), que explicarían el crecimiento sostenido del segmento:

1. *Equilibrio entre PAX y facturación*: El aumento del 66% en el número de clientes estadounidenses fue un factor clave en el crecimiento de la facturación (+85%), demostrando que la captación de nuevos huéspedes contribuyó significativamente en la rentabilidad. Sin embargo, su baja elasticidad facturación/cliente (1,58) muestra un modelo que prioriza calidad sobre cantidad.

2. *Optimización del ADR y su impacto en la facturación*: El ADR creció un 10,9%, pasando de 696€ en 2022 a 771,77€ en 2024; debido a su alta elasticidad facturación/ADR (2,43), este ajuste tuvo un impacto desproporcionadamente positivo en los ingresos, confirmando la capacidad de los hoteles *premium* para aumentar tarifas sin afectar significativamente a la demanda, pues su clientela tiene una alta disposición a pagar por servicios exclusivos.

3. *Estabilidad de la estancia media como refuerzo del modelo*: La estancia media (LOS) permaneció estable en torno a las 2,76 noches, lo que sugiere que los ingresos no dependieron de estancias más largas, sino de la maximización del ingreso diario por cliente. Este patrón refuerza la consistencia del perfil de cliente *premium*, que busca experiencias exclusivas y de alto valor en períodos de tiempo más cortos (y no más largos, como persiguen algunas administraciones turísticas en sus planes estratégicos).[6]

4. *Sinergia entre clientes y ADR como motor del crecimiento*: El crecimiento simultáneo en clientes y ADR refleja un modelo equilibrado, donde el aumento del volumen se gestiona cuidadosamente para no diluir la percepción de exclusividad, mientras que los incrementos en las tarifas se respaldan con una propuesta de valor sólida. Este equilibrio permite maximizar los ingresos al combinar el crecimiento moderado de la base de clientes con la optimización del ingreso por huésped, creando un modelo sostenible que prioriza la exclusividad sobre el volumen masivo.

Los hoteles *premium* parecen haber sido los principales beneficiarios del ciclo macroeconómico monetario, basado en el efecto multiplicador de elevados tipos de interés (5,2% en 2024) sobre elevadas tasas de ahorros (+83% entre 2022 y 2024); Este contexto financiero habría favorecido al perfil de clientes *premium*, que habrían obtenido una mayor rentabilidad de su capital personal, que habrían destinado a sufragar viajes, contraviniendo la ortodoxia económica de que los tipos de interés elevados frenan el consumo.

Esta interrelación ayuda a entender a su vez por qué la categoría *premium* presenta una baja elasticidad tanto en facturación como en volumen. Los clientes de este segmento son menos susceptibles a las fluctuaciones económicas inmediatas y están más motivados por la búsqueda de experiencias exclusivas que justifiquen el valor del precio que pagan.

B) Hoteles no *premium*: Crecimiento impulsado por el volumen

5 Un hotel no premium con un ADR de 150 USD necesita alcanzar ocupaciones cercanas al 90% para maximizar sus ingresos. Si el volumen de clientes cayera un 10%, su facturación podrían disminuir entre un 30% y un 50%, reflejando su dependencia del volumen.
6 El análisis incluso identificó 67 hoteles que lograron incrementar sus ingresos en 2024 a pesar de una reducción en la duración promedio de la estancia de sus clientes.

La evolución de los hoteles no *premium* entre 2022 y 2024 refleja un modelo basado en la dependencia del volumen de huéspedes (PAX) y un enfoque complementario en la optimización de tarifas diarias promedio (ADR):

1. *Relación entre clientes y facturación*: El número de huéspedes en la muestra creció un 126%, lo que impulsó el incremento del 152% en los ingresos. Sin embargo, entre 2023 y 2024, en un contexto más normalizado de demanda, los clientes aumentaron un 11% pero la facturación lo hizo en un 49%, confirmando la elevada sensibilidad de los ingresos al volumen de llegadas, propio de hoteles no *premium*.

2. *Impacto del ADR en la facturación*: El ADR aumentó un 13%, de 228€ en 2022 a 257,90€ en 2024, pero, con una elasticidad facturación/ADR de 1,71, el impacto de los ajustes en tarifas sobre la facturación fue más limitado en comparación con el volumen de huéspedes. Ello se debe a que la clientela en este segmento es muy sensible a los precios, lo que restringe la capacidad de implementar incrementos significativos sin afectar la demanda. No obstante, el aumento de las tarifas habría complementado el crecimiento impulsado por la ocupación.

3. *Estancia promedio como estabilizador*: La estancia media por hotel mostró ligeras fluctuaciones, de 2,32 noches en 2022 a 2,26 en 2024, indicando que la facturación no dependió de estancias más largas, sino del número de huéspedes. La estabilidad de esta variable refuerza la idea de que los clientes no *premium* buscan estancias funcionales y ajustadas en costo, sin priorizar la duración, lo que a su vez contraviene los objetivos de las administraciones turísticas, que aspiran a alargar la estancia en el destino.

4. *Sinergia entre PAX y ADR como motor de facturación*: El modelo no *premium* se basa en la interacción entre el crecimiento del volumen de huéspedes y el ajuste estratégico de tarifas. Mientras que el aumento de PAX es el principal impulsor de la facturación, los incrementos en el ADR actúan como un complemento importante, aunque más limitado. Este equilibrio permitió a los hoteles no *premium* consolidar su posición en un mercado altamente competitivo, atrayendo un mayor número de huéspedes y maximizando los ingresos por ocupación.

Para este segmento, el desempeño del mercado laboral estadounidense parece un factor clave en su rentabilidad. Por tanto, esta dependencia del volumen hace que los hoteles no *premium* sean más vulnerables a las crisis económicas que generen desempleo en el mercado emisor, sin que un ajuste a la baja en sus tarifas pueda compensar la pérdida de facturación, pues esta depende críticamente del volumen.

Análisis mesoeconómico: Tipología de destinos y su vulnerabilidad a riesgos macroeconómicos

Aunque, insistimos, la base de los cálculos microeconómicos previos eran datos reales, no necesariamente representativos, parece apropiado crear tipologías de destinos a partir de su modelo hotelero predominante, *premium* y no *premium*, para poder comprender mejor tanto su modelo de rentabilidad agregado como sus posibles vulnerabilidades. De este análisis se podrían crear tres posibles grupos: los grandes hubs (mixtos), los *premium* dominantes y los no *premium* dominantes (véase Figura 3).

1. Grandes Hubs. Ciudades: Barcelona y Madrid

Barcelona y Madrid destacan como los principales hubs en esta categoría gracias a su alta cuota de clientes y una diversificación estratégica en los segmentos *premium* y non-*premium*. Barcelona lidera en volumen, representando un 20,9% de la cuota de PAX total, seguida muy de cerca por Madrid con un 20,5%. Además, ambas ciudades tienen elasticidades moderadas (Barcelona: 1,48 y Madrid: 1,36), lo que refleja un crecimiento proporcional de la facturación frente a aumentos en la base de clientes, consolidándolas como destinos estables y sostenibles en términos de ingresos. Sin embargo, su posicionamiento dentro

FIGURA 3
PRINCIPALES DESTINOS URBANOS

Destino	Facturación total (%)	Facturación no premium(%)	Facturación premium (%)	Cuota pax 2024	Promedio ADR 2024	Elast. facturación/cliente
Barcelona	30,80%	22,90%	42,20%	20,90%	438,3	1,48
Madrid	27,90%	27,10%	29,00%	20,50%	389,04	1,36
Mallorca	6,00%	3,30%	9,90%	1,10%	1.147,07	5,25
Ibiza	5,60%	4,40%	7,30%	1,20%	686	4,86
Sevilla	2,20%	1,00%	4,00%	1,50%	393,14	1,53
Marbella	2,00%	2,50%	1,20%	0,60%	812,5	3,23
Sant Cugat	1,40%	2,40%	0,00%	3,00%	144	0,48
San Sebastián	1,40%	0,50%	2,70%	0,60%	886,33	2,51
Bilbao	1,10%	0,80%	1,60%	2,00%	227,33	0,56
Valencia	1,00%	1,70%	0,00%	1,20%	330	0,85

Fuente: Elaboración propia

del mercado *premium* y su nivel de ADR marcan diferencias estratégicas.

Barcelona sobresale en el segmento *premium* dentro de los turoperadores analizados, con un 42,2% de su facturación procedente de este tipo de clientes, frente al 29,0% en Madrid. Este liderazgo permite a Barcelona mantener un ADR elevado de 438,30 €, superior al de Madrid (389,04 €), y posicionarse como un destino más atractivo para el turismo de lujo. Sin embargo, esta dependencia del segmento *premium* implica cierta vulnerabilidad ante fluctuaciones en la demanda de lujo, lo que refuerza la necesidad de diversificar su base de clientes hacia un segmento non-*premium*. Por otro lado, Madrid equilibra mejor sus ingresos entre ambos segmentos, con una base de facturación más estable, aunque esto podría estar limitando su capacidad de aumentar el ADR y captar todavía mayores ingresos por cliente.

A pesar de su fortaleza como hubs, ambas ciudades afrontan retos. En la ciudad condal, la percepción de saturación turística puede generar tensiones con las comunidades locales, amenazando la sostenibilidad de su modelo. Madrid, aunque menos dependiente del turismo *premium*, podría estar desaprovechando su potencial para posicionarse más sólidamente como un destino de lujo, especialmente si se considera la intensa competencia internacional con otras ciudades como Londres o París. Para fortalecer su modelo, Barcelona debería afianzarse en el segmento *premium* mientras fomenta la captación de clientes non-*premium* para diversificar ingresos y reducir riesgos. Por su parte, Madrid debería potenciar su oferta *premium* con nuevas experiencias de lujo, eventos exclusivos y campañas de marketing internacional, sin abandonar su equilibrio actual.

2. Destinos *Premium* Clave. Ciudades: Mallorca, Ibiza, Sevilla, Marbella

Mallorca, Ibiza, Sevilla y Marbella destacarían, dentro de la muestra de los turoperadores estadounidenses, como destinos clave en la categoría *premium*, caracterizados por altos ADR y elasticidades de facturación por cliente que reflejan su sensibilidad a variaciones en la afluencia de turistas. Mallorca e Ibiza liderarían esta categoría, con elasticidades de 5,25 y 4,86, respectivamente, lo que indicaría que cualquier cambio en el número de clientes generaría un impacto desproporcionadamente alto en la facturación total. Este comportamiento está vinculado a sus elevados ADR (Mallorca: 1.147,07 € e Ibiza: 686,00 €), que posicionan a ambos destinos como referentes de lujo. Sin embargo, esta alta elasticidad también evidencia una mayor vulnerabilidad ante caídas en la demanda de clientes *premium* en el caso de crisis financieras.

Sevilla, con una elasticidad moderada de 1,53, mostraría un comportamiento más estable, ya que su facturación respondería de

manera más proporcional a cambios en el número de clientes. Su ADR de 393,14 € sería más bajo que el de Mallorca e Ibiza, indicando que Sevilla todavía no habría alcanzado el mismo grado de consolidación como destino *premium*. Sin embargo, ello representa una oportunidad para desarrollar una oferta de lujo más robusta y captar una mayor cuota de turistas de alto poder adquisitivo, especialmente dado su potencial cultural y su atractivo como destino turístico.

Por su parte, Marbella presentaría una elasticidad alta de 3,23, reflejando una fuerte dependencia del segmento *premium*. Aunque su ADR es elevado (812,50 €), su baja cuota de PAX (0,6%) sugeríria una base de clientes limitada y su crecimiento dependería en gran medida de atraer y fidelizar a turistas de alto valor. La combinación de un ADR alto y una elasticidad significativa indicaría que Marbella tiene potencial para seguir desarrollándose como un destino de lujo consolidado, aunque debería ampliar su atractivo hacia nuevos mercados internacionales.

En conjunto, estos destinos *premium* compartirían la necesidad de equilibrar su dependencia del segmento de alto valor con una diversificación que les permita estabilizar ingresos a largo plazo. Para Mallorca e Ibiza, sería clave fidelizar a los clientes actuales y captar nuevos segmentos de lujo para reducir su vulnerabilidad a las fluctuaciones de la demanda. Sevilla podría enfocar sus esfuerzos en fortalecer su oferta *premium* y posicionarse como un destino exclusivo, mientras que Marbella podría ampliar su base de clientes sin comprometer su imagen de exclusividad. Con una apuesta por la sostenibilidad de lujo, estos destinos podrían consolidar su liderazgo en el segmento *premium*.

3. Destinos emergentes o diversificados. Ciudades: Sant Cugat, San Sebastián, Bilbao, Valencia

Del análisis de los datos compartidos por los turoperadores estadounidenses, Sant Cugat, San Sebastián, Bilbao y Valencia ejemplificarían la categoría de destinos emergentes o diversificados. Estas ciudades tendrían características distintas en términos de elasticidad de facturación por cliente y ADR, lo que las posicionaría como opciones complementarias a los grandes hubs o destinos *premium*. Aunque su contribución a la cuota de PAX y facturación total sea más modesta, presentarían oportunidades para el desarrollo estratégico, tanto en el segmento *premium* como en el non-*premium*.

Sant Cugat, con una elasticidad baja de 0,48 y el ADR más reducido del grupo (144 €), parecería un destino claramente orientado al segmento non-*premium*. Su facturación estaría menos influenciada por las variaciones en el número de clientes, lo que refleja estabilidad. Sin embargo, esta falta de dinamismo también sugeriría un margen limitado para incrementar su facturación sin diversificar su oferta.

San Sebastián se posicionaría como un destino emergente con un enfoque más *premium*, reflejado en su ADR elevado (886,33 €) y una elasticidad moderada-alta de 2,51. Aunque su cuota de clientes sobre el total nacional sea baja (0,6%), su capacidad para atraer turismo de lujo estaría bien establecida. Donostia tendría el potencial de ampliar su base de clientes *premium* a través de estrategias de promoción, con un enfoque en experiencias exclusivas que preservaran su carácter único, pero permitieran un crecimiento sostenido.

Bilbao, con una elasticidad de 0,56 y un ADR más bajo (227,33 €), presentaría características similares a Sant Cugat en términos de estabilidad y orientación hacia segmentos más accesibles. Sin embargo, su menor desarrollo en el segmento *premium* representaría una oportunidad de diversificación. Habrá que ver con el tiempo el impacto de la conexión directa de la compañía United desde Newark, New Jersey, si permite generar mayores ingresos en la categoría *premium* o en la no premium.

Valencia, finalmente, con una elasticidad de 0,85 y un ADR de 330,00 €, se posicionaría como destino intermedio entre el segmento non-*premium* y emergente *premium*. Aunque actualmente carece de facturación *premium* entre los operadores analizados, su potencial como ciudad costera con gran atractivo internacional le per-

mitiría explorar este segmento. La capital del Turia podría beneficiarse de la introducción de servicios de lujo y la promoción de eventos que capten a un público de mayor poder adquisitivo, lo que impulsaría su ADR y fortalecería su competitividad en el mercado emisor estadounidense.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Entre 2004 y 2024, el gasto total de los estadounidenses en España se ha triplicado, consolidándose como nuestro cuarto mercado emisor en rentabilidad. Este récord histórico se debe a la combinación de estrategias promocionales efectivas y la influencia de factores macroeconómicos clave. El empleo ha sido el motor principal, mostrando un crecimiento acumulado del 20% en dos décadas, lo que aseguró ingresos estables y confianza económica, fundamentales para el gasto. Los ahorros actuaron como un facilitador clave, especialmente en períodos de incertidumbre económica o altas tasas de interés, como en 2023-2024, donde los niveles de ahorros elevados permitieron mantener altos niveles de gasto a pesar de las tasas de interés supuestamente restrictivas (5,02-5,20). Aunque la Fed eleva los tipos para frenar el consumo, en el ciclo actual lo ha expandido al multiplicar la rentabilidad de los ahorros en un contexto de tipo de cambio favorable y un empleo sólido. Por otro lado, el tipo de cambio ha jugado un papel menor del que se suele atribuir, siendo su incidencia máxima en coyunturas con altos niveles de ahorro y tipos de interés elevados, como la actual.

La combinatoria macroeconómica tiene su traslado microeconómico en la tipología de hoteles; los *premium*, con una clientela fiel que acepta tarifas caras a cambio de exclusividad, parecen haber sido los principales beneficiarios del ciclo macroeconómico monetario actual, basado en el efecto multiplicador de elevados tipos de interés (5,2% en 2024) sobre elevadas tasas de ahorros postpandémicas (+83% entre 2022 y 2024). Los no *premium*, basados en maximizar la ocupación por ser su clientela más sensible a los precios, el sólido desempeño del mercado laboral estadounidense parece haber sido el factor clave en su rentabilidad, aunque sean más vulnerables a las crisis económicas que generen desempleo en el mercado emisor, sin que un ajuste a la baja en sus tarifas pueda compensar la pérdida de facturación.

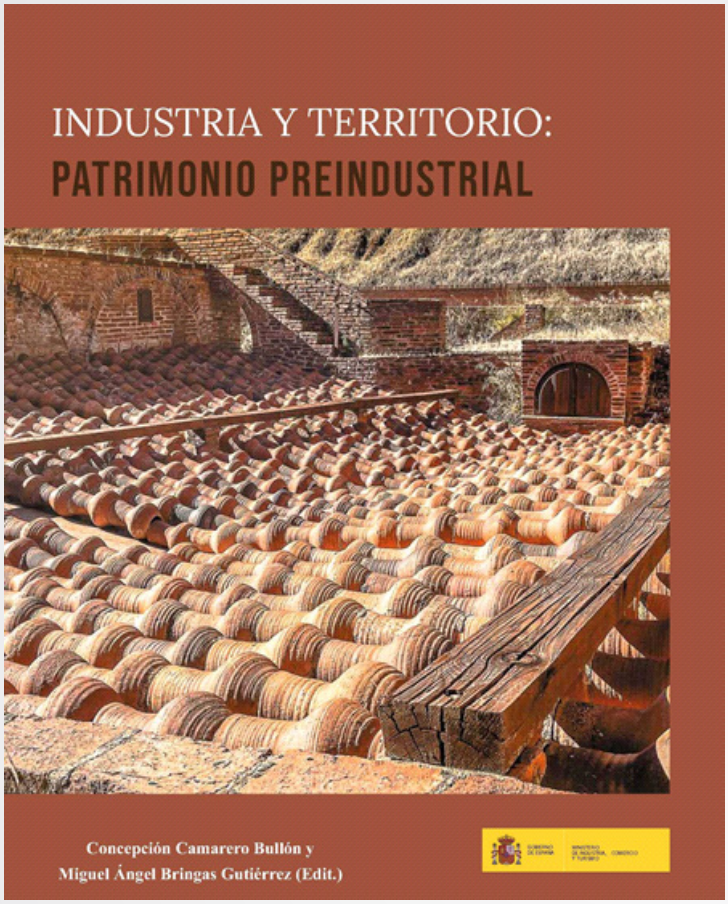
La estabilidad de la estancia media en ambos tipos de hoteles refleja, sin embargo, un objetivo común: maximizar los ingresos diarios por huésped sin depender de estancias largas. En los *premium*, la estancia se mantuvo en 2,76 noches, con una tarifa promedio superior (+10,87%), confirmando su enfoque en ofrecer experiencias exclusivas. Por su parte, los hoteles no *premium*, con una estancia media entre 2,32 y 2,26 noches, experimentaron un incremento tarifario del 13,11 %. Esta realidad del turismo urbano contrasta con las estrategias de las administraciones turísticas, que buscan alargar la duración de las visitas a los destinos.

El análisis mesoeconómico (regional) clasifica los destinos en tres grupos según su modelo hotelero predominante y vulnerabilidad económica. Barcelona y Madrid, como grandes hubs, combinarían segmentos *premium* y no *premium*, aunque con retos estratégicos distintos: Barcelona debería diversificar su base de clientes para reducir riesgos, mientras Madrid necesitaría consolidar su posicionamiento en el segmento de lujo. Mallorca, Ibiza, Sevilla y Marbella destacarían en el segmento *premium*, pero su alta dependencia del lujo los haría vulnerables. Destinos emergentes como San Sebastián y Valencia presentan potencial en el mercado *premium*, mientras que Sant Cugat y Bilbao se orientarían al segmento no *premium*, reflejando oportunidades de diversificación y crecimiento.

SOBRE EL AUTOR

Magí Castelltort es Consejero de Turismo en Nueva York (Turespaña). Previamente lo ha sido en Tokio, Zúrich y Berlín. Es licenciado en Derecho y Humanidades; Diplomado en Empresariales y es Administrador Civil del Estado.

MINISTERIO
DE INDUSTRIA
Y TURISMO



El libro ofrece una aproximación pluridisciplinar a una selección de actividades productivas tradicionales y al patrimonio preindustrial legado por quienes nos precedieron; patrimonio que da cuenta de una realidad económica pasada y que también constituye una creciente oferta cultural para dinamizar un sector como el del turismo, especialmente en algunas de las zonas de nuestro país más castigadas por la despoblación. Sus autores son geógrafos, historiadores, arquitectos, ingenieros o informáticos, todos ellos firmas de reconocido prestigio académico que abordan con distintas perspectivas esa España preindustrial.

Edición del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo, 2022

ISBN 978-84-15280-22-4 ; NIPO 112-22-020-3

Libro disponible en:

https://www.mintur.gob.es/es-es/publicaciones

Para la compra de ejemplares, escribir a:
CentroPublicaciones@mintur.es

Próximo libro:

Industria y territorio: Viajes, infraestructuras, productos e intercambios en la España moderna

LIBROS

INFORME 2024. NIVEL DE DIGITALIZACIÓN DE LAS MICRO Y PEQUEÑAS EMPRESAS TURÍSTICAS EN ESPAÑA.

Sociedad Mercantil Estatal para la Gestión de la Innovación y las Tecnologías Turísticas (SEGITUR)
Secretaría de Estado de Turismo, Ministerio de Industria y Turismo.

La transformación digital supone un desafío para cualquier industria, pero el sector turismo tiene la capacidad de liderar un cambio positivo en la sociedad a través de una estrategia digital bien planteada. El análisis avanzado de datos, la movilidad y la ciberseguridad se han convertido en herramientas fundamentales para la optimización y el crecimiento continuo. En esa transformación, el análisis de datos supone un instrumento primordial para comprender y satisfacer las preferencias individuales y, por tanto, la personalización. Conceptos como el *big data,* la analítica avanzada, la nube y la realidad aumentada han permitido una mayor eficiencia y posibilidades de experiencias más seguras e inmersivas. Además, el *machine learning* y la Inteligencia Artificial -IA- desempeñan un papel clave en la anticipación de necesidades del cliente y mejora constante del servicio. Es esta obra (disponible en https://www.pymeturisticadigital.es/media/pdfs/Informe_completo24.pdf) se enfatiza que la digitalización es fundamental para avanzar, pero no hay que olvidar los valores sostenibles para crear un futuro en el que la experiencia con el usuario, la colaboración de todas las partes implicadas y la adaptabilidad sean consideradas como parte del éxito duradero del turismo.

Este informe, dividido en seis capítulos, nace cuando la Secretaría de Estado de Turismo estima que para el emprendimiento de nuevas iniciativas digitales del sector turismo es necesario realizar una radiografía de la situación de las micro y pequeñas empresas en este ámbito tecnológico. En esta línea de investigación, en el año 2022 se publicó el primer informe que reveló que el nivel de digitalización de las micro y pequeñas empresas turísticas era del 31,2%, siendo la financiación un obstáculo para la transformación (gracias al Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencias -PRTR- del Gobierno de España y financiado con los fondos europeos *Next Generation* se pusieron en marcha iniciativas digitales para impulsar la transformación digital del sector turismo. Actualmente, el número de empresas que conocen estos fondos es 7 de cada 10 empresas consultadas y el 30% de los encuestados ha solicitado algún tipo de ayuda o subvención). Pasados 2 años desde este primer informe, se quería conocer si se había producido una mejora. Por este motivo se realizó el informe del año 2024 que pretendía principalmente seguir ayudando al diseño de políticas y acciones que impulsasen la digitalización. En el más reciente informe se pone de manifiesto que en la actualidad el nivel de digitalización ha aumentado hasta el 47,6%, lo que denota una mejoría, pero este porcentaje medio indica que hay que seguir trabajando para avanzar.

La metodología utilizada en este informe se ha centrado en el modelo de las ocho capacidades básicas que se recoge en el estudio elaborado por *Forrester Consulting* (KPMG). Estas capacidades son las siguientes: (1) Visión estratégica de negocio centrada en el cliente y la gestión y análisis de datos; (2) Desarrollo de productos o servicios innovadores diferenciados y su extensión como una propuesta de valor del negocio; (3) Focalización en generación de experiencias; (4) Estrategia de marketing y ventas digital; (5) Automatización de la operativa del negocio; (6) Automatización de procesos operativos; (7) Gestión del talento con capacidades digitales e (8) Inversión en soluciones digitales. Por otro lado, se han identificado 4 niveles de digitalización de una empresa turística, calculando el Índi-

ce de Madurez Digital -IMD- que permite determinar el nivel de digitalización en el que se encuentran las micro y las pequeñas empresas turísticas españolas: Nivel muy básico; Nivel básico; Nivel medio; Nivel alto.

Tras el estudio se determina que hay un mayor desarrollo en las capacidades del Talento, Visión de Negocio y Marketing y Ventas. Las capacidades que necesitan un margen de mejora son Procesos administrativos, Operativa de negocio y Producto innovador y el Índice de Madurez Digital es más alto en las pequeñas que en las microempresas, siendo las diferencias más significativas en Visión de negocio y Marketing y ventas. En cualquier caso, se puede observar un margen de mejora en cada una de ellas.

Las técnicas de investigación utilizadas han sido tanto cuantitativas como cualitativas con una muestra representativa del sector turismo y sus subsectores: Alojamiento, *Rent a car*, Empresas de experiencia turística -Actividades-, Agencias de viaje, Transporte de viajeros o Restauración. Así, se realizaron (1) más de 2.500 encuestas online a micro y pequeñas empresas turísticas españolas de los seis principales subsectores turísticos; (2) entrevistas en profundidad a responsables, directivos y CEOs de micro pequeñas empresas de cada subsector y (3) un *Focus Group* protagonizados por micro y pequeñas empresas de los subsectores con mayor peso en el sector turismo y por empresas y organizaciones del ámbito tecnológico y digital nacional e internacional. El tamaño de las empresas turísticas por número de trabajadores fue: Micro 86,2%, siendo su IMD 46,4% -nivel básico- y pequeñas 13,8%, siendo su IMD 54,3% -nivel medio-.

Por otro lado, en la metodología también se identifica en la digitalización el concepto ciclo de vida del viajero diferenciando las etapas por las que pasa un viajero: (1) Búsqueda de la experiencia, dónde no hay relación con el turista; (2) Planificación del viaje. Etapa dónde estas empresas utilizan principalmente en el área de marketing y comunicación digital las redes sociales, seguido de webs especializadas y Google My Business para interactuar con los clientes. Además, en esta fase la página web destaca como canal principal, seguida del uso del teléfono. Es significativo destacar que en la atención personal cobra relevancia en las pequeñas empresas turísticas. Asimismo, para la gestión de los datos del cliente se denota heterogeneidad entre las micro y pequeñas empresas, destacando el uso de un sistema de CRM o similar en la pequeña empresa y una herramienta ofimática o agenda en la micro. Para contactar con el turista se suele asesorar por email o teléfono y la determinación del precio se establece de forma manual, mediante un soporte en papel o través de una herramienta informática; (3) Reserva y compra, dónde se evidencia cierto nivel de adaptación a los gustos y necesidades de los clientes y se toma consciencia de que la personalización permite la diferenciación del negocio. La digitalización varia por subsector turístico. Solo los alojamientos utilizan sistemas integrados con los canales de venta y con el sistema de gestión hotelera -PMS-; (4) Prestación del servicio. Cuando se recibe al cliente prima el modo tradicional y el principal canal de comunicación para las solicitudes e incidencias del cliente es el teléfono. Otros canales relevantes son las aplicaciones chat o el correo electrónico; (5) Fidelización y prescripción. En esta fase la escucha activa es la principal fuente de información para conocer la opinión de los clientes en relación con los productos y/o servicios ofertados, seguida por la encuesta enviada por email y WhatsApp, eso sí, hay que señalar que un 27,2% no realiza ninguna acción específica de fidelización. El 75% de las micro y pequeñas empresas recopilan datos sobre la reputación de su negocio a través de portales web, redes sociales, encuestas a sus clientes, pero más de la mitad lo hacen regular y puntualmente; (6) Fidelización y repetición. Finalmente, se debe fomentar la lealtad para la repetición de compra o experiencia.

En cuanto a los subsectores, no todos se encuentran en el mismo nivel de digitalización. En un nivel medio Agencias de viaje (52,6%); Alquiler de vehículos (IMD: 50,8%) y Actividades (IMD: 50,2%) y, en un nivel básico, Alojamientos (IMD: 44,5%) -aunque en este subsector las empresas pequeñas de alojamiento se encuentran afianzadas en el nivel medio-, Transporte de viajeros (48,7%) y Restaurantes (38,9%).

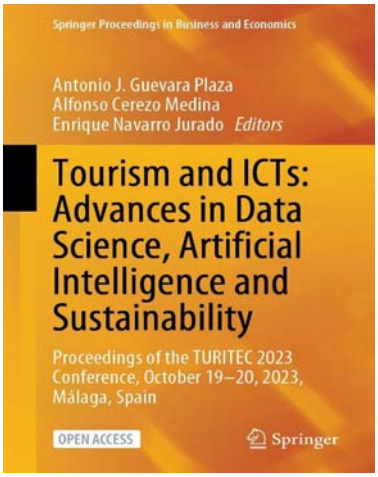
Por lo tanto, la mayor diferencia entre micro y pequeñas empresas se encuentra en el subsector de Alojamientos y principalmente los Alojamientos y Restaurantes presentan mayor margen de mejora. Específicamente, el subsector alojamiento ha evolucionado de forma destacable con respecto a estos últimos años, aunque el desarrollo se manifiesta de manera desigual entre micro y pequeñas empresas; en el sector de Actividades se han intensificado los esfuerzos por la implementación de tecnologías y desarrollo digital; en Restauración se denota una menor digitalización, ya que los empleados asumen múltiples funciones y no hay avances significativos que justifiquen grandes inversiones. Además, su implementación es complicada; En las Agencias de viaje la evolución es positiva y es que la presencia online se ha vuelto esencial para captar al cliente actual, adoptando una estrategia de multicanalidad; En el Transporte de viajeros hay reticencia a la adopción de nuevas tecnologías y sistemas digitales, pero se detecta un progresivo avance a la automatización, y, finalmente, en el Alquiler de vehículos se denota un progreso en la digitalización, aunque hay resistencia en algunas empresas lideradas por profesionales de mayor edad. Toda esta información denota que ya hay un avance tecnológico, pero todavía existe una mejora palpable por alcanzar en todos los subsectores.

En este informe también se apela a la implementación de herramientas de Inteligencia Artificial en estas empresas. La IA supone una tecnología clave que puede aportar beneficios significativos. Así, las micro y pequeñas empresas turísticas están adoptando activamente herramientas de IA para mejorar sus servicios y adaptarse a la demanda cambiante. En cuanto a las herramientas de IA más comunes utilizadas destacan los asistentes virtuales que responden a preguntas automáticamente, los *chatbots* y traductores automáticos.

En el informe se indica que los beneficios de la digitalización pueden atraer nuevos clientes, fidelizar a los existentes, optimizar la rentabilidad del negocio, mejorar la sostenibilidad e incluso agilizar trámites administrativos, pero ello no implica que haya dificultades a la hora de implementar la digitalización como el presupuesto, el tiempo insuficiente para efectuar cambios y el desconocimiento para afrontar la transformación digital. Como conclusión se puede determinar que el sector debe afrontar cuatro desafíos concretos: (1) Integrar la tecnología con el trato personalizado; (2) Acometer la reticencia al uso de la tecnología y soluciones digitales; (3) Superar el temor a implantar la IA e (4) Implementación de soluciones digitales bajo los condicionantes de estacionalidad y planificación compleja. Todo ello nos invita a reflexionar sobre la necesidad de estas empresas de implementar tecnología inteligente y la digitalización si no quieren quedar fuera del mercado ante los cambios en la demanda y en el contexto actual. Hay que concienciar a las micro y pequeñas empresas turísticas sobre la necesidad de invertir en recursos y desarrollar capacidades digitales, lo que permitirá mejorar su eficiencia y competitividad. Todavía existe una pequeña brecha digital que hay que ir cerrando para evolucionar hacia una sociedad tecnológica.

En este informe hay que resaltar que las micro y pequeñas empresas del sector turístico han dado un paso en la mejora de su nivel tecnológico, pero todavía hay que progresar más para llegar como mínimo a un nivel alto. Un número de micro y pequeñas empresas han optado por iniciarse en la transformación digital, pero las pequeñas empresas turísticas han alcanzado un mayor nivel de desarrollo digital en comparación con las micro. En cualquier caso, los clientes son cada vez más digitales y, por lo tanto, las empresas turísticas deben evolucionar para adaptarse a la nueva realidad. Hay que mejorar la eficiencia y optimización a través de la transformación digital. Para concluir, hay que destacar, como señalan expertos y profesionales del sector en el propio informe, que la digitalización es esencial para afrontar el futuro y ser más competitivos.

Luis Rubio Andrada
María Soledad Celemín Pedroche
Universidad Autónoma de Madrid



TOURISM AND ICTS: ADVANCES IN DATA SCIENCE, ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND SUSTAINABILITY

Antonio J. Guevara Plaza
Alfonso Cerezo Medina
Enrique Navarro Jurado
(editores)
Springer (2023)

Esta obra expone comunicaciones científico-técnicas sobre sistemas de información y Tecnologías de la Información y las Comunicaciones –TIC– en el sector turismo. Específicamente, presenta las actas de la XIV Conferencia Internacional sobre Turismo y Tecnologías de la Información y la Comunicación –TURITEC 2023– celebrado los días 19 y 20 de octubre de 2023 en el Palacio de Ferias y Congresos de Málaga y organizado por la Universidad de Málaga a través del Instituto Andaluz de Investigación e Innovación en Turismo (IATUR) de las universidades de Málaga, Sevilla y Granada.

TuriTec es un congreso referente internacional especializado en TIC en el ámbito de viajes y turismo. En este evento se produce un encuentro entre miembros de la academia, el sector público y el sector privado. En este sentido, el congreso genera un valioso intercambio de conocimiento y experiencias entre sus participantes de diversa índole. Además, es reseñable que también se realizan conferencias de personalidades y expertos de relevancia del sector turismo. Este congreso ya tiene una larga trayectoria, así este año 2025 tendrá lugar el XV Congreso a nivel internacional. Por todo ello, se puede subrayar que se trata de un congreso de gran envergadura con una temática muy puntera en temas tecnológicos en el sector turismo.

Los trabajos presentados en este libro se centran en tres ejes fundamentales:

(1) Digitalización, movilidad y contenido generado por el usuario (CGU) –9 contribuciones–

(2) Inteligencia Artificial y Turismo –8 contribuciones–

(3) Sostenibilidad, Economías de Plataforma y Nuevas Realidades –8 contribuciones–

Si nos centramos en el primer eje –Digitalización, movilidad y contenido generado por el usuario– se presentan diversas contribuciones muy variadas, principalmente centradas en redes sociales y con aportaciones relevantes. Así, las comunicaciones versan sobre tecnologías en festivales y eventos musicales en España; tecnología de sensores WiFi para rastrear y registrar los patrones de movimientos de los turistas; la experiencia con el metaverso en el ámbito del turismo; metodologías que aplican la ciencia de datos y sus técnicas para el estudio del sector turismo; los conocimientos que tienen los turistas sobre las características inteligentes de los destinos teniendo en cuenta el análisis de los contenidos creados por los usuarios en redes sociales; el crecimiento del número de seguidores en plataformas de redes sociales; la identificación de factores funcionales y emocionales en los contenidos generados por los usuarios; el análisis de la reputación online del patrimonio cultural o el estancamiento de la plataforma TripAdvisor, cuestionando su futuro como actor clave turístico.

Entre las aportaciones a la academia y al sector de este primer eje destacan que el uso de las tecnologías permite mejorar la experiencia del público a través de la creatividad de la IA y la optimización de las operaciones; que se puede medir el comportamiento espacio-temporal en el destino de los turistas e identificar el perfil del usuario según el tiempo empleado, rutas y espacios más frecuentados; se elabora un

glosario sobre el metaverso y su aplicación en el ámbito del turismo; se evidencia la existencia de una mejor gestión de los flujos, marketing, estacionalidad y predicciones a través de una metodología de ciencia de datos; que los turistas son conscientes de los cambios necesarios para aumentar la inteligencia del destino y publican reseñas sobre ello; que el crecimiento del número de seguidores en plataformas de redes sociales suponen un output clave para la gestión del destino; que los factores de dimensión emocional son críticos independientemente de la categoría del hotel, y los factores funcionales deberían cubrir la experiencia básica del establecimiento; que las emociones y sensaciones experimentadas por los viajeros son mayores en los monumentos patrimoniales, destacando su valor histórico y la combinación con zonas verdes y, finalmente, se concluye la necesidad que tiene Tripadvidor de establecer estrategias innovadoras y adaptar su modelo de negocio y los procesos de interacción con los usuarios.

En cuanto al segundo eje –Inteligencia Artificial y Turismo–, se presentan también diferentes contribuciones sobre IA, *Big Data, Business Intelligence* y plataformas de datos con resultados dispares en diferentes sectores del sector turismo. Así, se propone una arquitectura moderna y flexible para una plataforma de datos que gestione, almacene y analice eficazmente las fuentes de información que faciliten la toma de decisiones; se pretende conocer si la IA representa una oportunidad para el sector turismo español en la crisis post-COVID-19; se describe una plataforma tecnológica que permite la colaboración entre diferentes agentes para recopilar datos de los movimientos de los turistas a partir principalmente de sus conexiones a las redes Wi-Fi de la zona; se analiza el potencial del *Big Data y Business Intelligence* en el destino de cruceros a través de un conjunto de propuestas para su aplicación y diferenciando retos y oportunidades del *Big Data y Business Intelligence*; se propone un modelo de previsión de ventas basado en la información proporcionada por los tickets de un restaurante junto con datos meteorológicos de AEMET; se investiga sobre la economía colaborativa en el alquiler de yates de destinos costeros a través de una mejor comprensión del comportamiento del chárter náutico en la plataforma P2P y, finalmente, se estudia el uso de la IA generativa en la docencia para facilitar la adquisición de competencias tecnológicas en la IA.

Con relación a las contribuciones aportadas se identifica que una arquitectura de datos puede ayudar a las organizaciones turísticas en su transformación digital y toma de decisiones, sobre todo en las grandes empresas; se expone que la explotación de la IA requiere abordar una serie de retos como el uso de un sistema de medición que utilice indicadores exclusivamente turísticos, la regulación de la IA y la formación en IA; se evidencia que el futuro del turismo depende de exprimir el máximo los datos; se apuesta por un mayor conocimiento sobre el comportamiento del turista y mejorar la gestión del destino a través de la integración de datos ya disponibles en los diferentes destinos; se determina que las principales fuentes de información para un adecuado uso del Big Data y la inteligencia en los destinos de cruceros son las propias compañías de cruceros; se identifica que los patrones de información de venta en los restaurantes proporcionan información valiosa al gerente del restaurante; se expone que la gestión de alquiler de embarcaciones basada en datos supone una solución para mejorar el diseño de estrategias promocionales y, finalmente, se expone que el uso de *chatbots* y aplicaciones de IA generativa permite centrarse en el desarrollo de competencias que se imparten en las titulaciones universitarias.

En el tercer eje, vinculado a la temática de Sostenibilidad, Economías de Plataforma y Nuevas Realidades, hay otra serie de contribuciones significativas para el sector turismo con diferentes contenidos como la relación entre los fenómenos de la transición digital, la innovación, los modelos de negocio y Airbnb; el análisis del impacto de la pandemia de COVID-19 en el mercado P2P del alojamiento turístico; la determinación de las diferentes maneras en que un destino turístico se conecta con un ecosistema digital; La presentación de un Sistema de Inteligencia Turística con apoyo en Gober-

nanza del Conocimiento para el apoyo de la toma de decisiones en destinos turísticos; La evaluación de la convocatoria de financiación para el emprendimiento turístico Emprendentur, desarrollada por SEGITTUR (2012-2016) cuyo objetivo es examinar la distribución geográfica del emprendimiento turístico y la innovación; la maximización del impacto social de la investigación convirtiéndose en un imperativo en la comunidad científica y en la sociedad en general; el estado de la cuestión sobre la influencia de la reducción de la huella de carbono en el alojamiento turístico, especialmente en los hoteles y, finalmente, la importancia de la economía circular en el sector turismo.

Los resultados de este último eje indican que el proceso de innovación para el fenómeno Airbnb debe partir de la implementación de un modelo de negocio estructurado y sólido; que se ha producido una disminución significativa tanto de la oferta como de la demanda y una notable disminución de los precios e ingresos para los proveedores de alojamiento tras el COVID-19; se expone que la configuración del ecosistema digital que rodea a un destino turístico se caracteriza por los distintos niveles de importancia para la red de los actores que conforman el destino; se realza la incipiente relación entre tres constructos –Sistemas de Inteligencia Turística, Gobernanza Turística y Gobernanza del conocimiento– en la literatura verificada por la metodología; se valida la existencia de desigualdad geográfica entre el emprendimiento, la tecnología y la innovación en el ámbito turístico; se identifican aspectos clave para potenciar el impacto social de la investigación turística como problemas sociales relevantes, la implicación de las partes interesadas, una ética adecuada, un enfoque multidisciplinar, una comunicación eficaz y la evaluación del impacto; se genera una guía de construcción de conocimiento que proporciona un mejor entendimiento de la reducción de la huella de carbono y es que el turismo y, en especial, los hoteles, generan una significativa huella ecológica que requiere una adecuada valoración y gestión y, para terminar, se expone que los componentes y beneficios de la Economía circular no son todavía ampliamente conocidos por los empresarios del sector turismo, principalmente por las pymes.

Las contribuciones de este congreso analizan contenidos potenciales en el sector turismo. Destacan las redes sociales como generadores de conocimiento clave a considerar en los negocios y también la explotación de los datos a través de diferentes tecnologías como un elemento desafiante, sin olvidar el impacto social y la sostenibilidad. Todo ello nos va a permitir conocer mejor al turista y ofrecerle las tan deseadas experiencias personalizadas.

Luis Rubio Andrada
María Soledad Celemín Pedroche

Universidad Autónoma de Madrid

Selección bibliográfica

Assiouras, I., Laserer, C. and Buhalis, D. (2025). The evolution of artificial empathy in the hospitality metaverse era. International Journal of Hospitality Management No. 126. https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2024.104063

Cheng, L. and Tian, J. (2025). Exploring the impact of digital economy on tourism employment. Journal of Hospitality and Tourism Technology, Vol. 16 No. 3, pp. 496-509. https://doi.org/10.1108/JHTT-01-2024-0055

Chinnaraj.T, A study on automation in hospitality industry. International Journal of Management (IJM), 14(7), 2023, pp. 154-157. https://iaeme.com/Home/issue/IJM?Volume=14&Issue=7

Clúster Español de Movilidad Aérea Innovadora SIAM (2025). Libro Blanco de Vertipuertos. https://clustersiam.es/lbv-1

Correa, P., Valencia-Arias, A., Garcés-Giraldo, L. F., Rodríguez, L., López, G., & Benjumea-Arias, M. (2023). Tendencias en el uso de inteligencia artificial en el sector del turismo. Revista Turismo & Desenvolvimento, 40, 81-92. https://doi.org/10.34624/rtd.v40i0.31447

Fernández Alcantud, A., García Moreno, B. (2023). El modelo Destinos Turísticos Inteligentes (DTI): la apuesta por la sostenibilidad turística (Revista Economía Industrial n.°426). https://www.mintur.gob.es/Publicaciones/Publicacionesperiodicas/EconomiaIndustrial/RevistaEconomiaIndustrial/426/GARCI%CC%81A%20MORENO%20Y%20FERNA%CC%81NDEZ%20ALCANTUD.pdf

Gössling, S. (2021). Tourism, technology and ICT: a critical review of affordances and concessions. Journal of Sustainable Tourism, 29(5), 733–750. https://doi.org/10.1080/09669582.2021.1873353

HOSTELTUR (2024). El sector MICE refuerza su apuesta por la tecnología y el compromiso social. https://www.hosteltur.com/164490_el-sector-mice-refuerza-su-apuesta-por-la-tecnologia-y-el-compromiso-social.html

Hosteltur.com (2024, 25 septiembre). Zas!Jobs ofrece inteligencia artificial para procesos de selección en turismo. Hosteltur. Recuperado de: https://www.hosteltur.com/comunidad/nota/033924_zas-jobs-inteligencia-artificial-para-procesos-de-seleccion-del-sector-turistico.html

Irannezhad, E., & Mahadevan, R. (2021). Is blockchain tourism's new hope? Journal of Hospitality and Tourism Technology, 12(1), 85–96. https://doi.org/10.1108/JHTT-02-2019-0039/FULL/PDF

Ivanova, S. and Umbrello, S (2021). The Ethics of Artificial Intelligence and Robotization in Tourism and Hospitality – A Conceptual Framework and Research Agenda. Journal of Smart Tourism Vol. 1 No. 4 9-18. https://doi.org/10.52255/smarttourism.2021.1.4.3

Koo, Ch., Xiang, Z., Gretzel, U. and Sigala, M. (2021). Artificial intelligence (AI) and robotics in travel, hospitality and leisure. Electron Markets 31, 473–476. https://doi.org/10.1007/s12525-021-00494-z

Mei, C. W., Konar, R. and Kumar, J. (2024). "The Role of AI Chatbots in Transforming Guest Engagement and Marketing in Hospitality". In book: Integrating AI-Driven Technologies Into Service Marketing (pp.595-620) Publisher: IGI Global. https://doi.org/10.4018/979-8-3693-7122-0.ch029

Miró, A. & Bustelo Garcia, G. L. (2024). Artificial Intelligence and its Importance in the Near Future in the Spanish Tourism Industry. PASOS. Revista de Turismo y Patrimonio Cultural, 22(4), pp.857-865. https://ojsull.webs.ull.es/index.php/Revista/article/view/3942/1832

Olivares-Santamarina, J., Malone Guillén, L. (2024). Turismo digital, turismo espacial. Tecnohotel. https://tecnohotelnews.com/2024/04/turismo-digital-turismo-espacial/

Organización Mundial del Turismo (OMT) (2021). Hacia un turismo accesible para todos. Recuperado de https://www.unwto.org/tourism-for-all

Rodríguez Arbeteta, B. (1 de octubre de 2024). Museos digitales. Museo digital. Explorando el Futuro del Arte y el Patrimonio Digital. https://museodigital.es/museos-digitales/

Rodriguez Correa, P., Valencia Arias, A., Garcés-Giraldo, L.F., Castañeda Rodríguez, L., Moreno López, G.A., Benjumea-Arias, M. (2023). Tendencias en el uso de inteligencia artificial en el sector del turismo. Journal of Tourism & Development | n. ° 40. https://doi.org/10.34624/rtd.v40i0.31447

Rubio Andrada, Luis (2025). El reto del Turismo como sector estratégico de la economía española: un diagnóstico. Técnica Económica N° 189. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://ec.economistas.es/wp-content/uploads/sites/5/2025/02/Revista-TecnicaEconomica_189.pdf

SEGITTUR (2024). Informe de Digitalización. Secretaría de Estado de Turismo, Ministerio de Industria y Turismo. https://www.pymeturisticadigital.es/?_gl=1%2A16t1eut%2A_ga%2AMTYyNTAxNjc2My4xNzQ0NTMzOTkz%2A_ga_HHQB0QQ9MN%2AMTc0NDUzMzk5Mi4xLjAuMTc0NDUzMzk5NC42MC4wLjA.

Simón Sánchez, M.T. y Fernández Sánchez, M.R. (2023). Tecnologías emergentes para el proyecto de educación digital: una revisión sistemática sobre Realidad Aumentada y Patrimonio Histórico-Cultural. Education in the knowledge society 24: e30613. https://doi.org/10.14201/eks.30613

Vorecol.com (2024, 24 octubre). Casos de éxito: Empresas que revolucionaron su gestión de talento humano a través de herramientas digitales innovadoras. Vorecol. Recuperado de: https://vorecol.com/es/articulos/articulo-casos-de-exito-empresas-que-revolucionaron-su-gestion-de-talento-humano-a-traves-de-herramientas-digitales-innovadoras-205372

Xu, W. (2023). Análisis de la aplicación de la realidad virtual para la promoción del turismo. Universidad Politécnica de Valencia. https://riunet.upv.es/handle/10251/201907

ECONOMÍA INDUSTRIAL

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE INDUSTRIA Y TURISMO
SUBSECRETARÍA DE INDUSTRIA Y TURISMO
SECRETARÍA GENERAL TÉCNICA
Subdirección General de Estudios, Análisis y Planes de Actuación

PRINCIPIOS EDITORIALES (EXTRACTO)

Naturaleza. ECONOMÍA INDUSTRIAL es una **publicación oficial,** fundada en 1964, que con periodicidad **trimestral** se edita en el marco del programa editorial del Ministerio de Industria y Turismo. Como tal, tiene una clara vertiente de **servicio público.**

Misión. ECONOMÍA INDUSTRIAL, teniendo a la sociedad civil en general como público objetivo, reconoce como misión la de ser **foro de reflexión, prescripción y rendición de cuentas** para una mejor formulación de las **políticas públicas del ámbito competencial del Ministerio de Industria y Turismo** y otras relacionadas, por medio de la **transferencia de conocimiento, experiencias y opiniones** entre los mundos **académico, empresarial y de las administraciones públicas** y desde estos a la sociedad en general, que aproximen aquellas a la realidad práctica en cualquiera de las etapas de su ciclo (análisis, diseño, implementación y evaluación). Todo ello en aras a un proceso más transparente, participativo, informado y fundamentado en evidencias.

Áreas temáticas. ECONOMÍA INDUSTRIAL trata el amplio espectro de cuestiones objeto de la disciplina homónima, entendida en un sentido amplio y desde una perspectiva aplicada, ya sea horizontal o sectorial. De esta manera, sus áreas temáticas podrán referirse a las dimensiones productiva, tecnológica, económica, competitiva, regulatoria, jurídica y social, tanto de la industria propiamente dicha, como de los servicios que se prestan en base a una componente eminentemente industrial.

Opiniones vertidas. ECONOMÍA INDUSTRIAL no se solidariza necesariamente con las opiniones expuestas en los artículos que publica, cuya responsabilidad corresponde exclusivamente a sus autores.

www.economiaindustrial.es
economiaindustrial@mintur.es

ÚLTIMOS NÚMEROS

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE INDUSTRIA Y TURISMO

SECRETARÍA GENERAL TÉCNICA
SUBDIRECCIÓN GENERAL DE DESARROLLO NORMATIVO, INFORMES Y PUBLICACIONES
CENTRO DE PUBLICACIONES

Panamá, 1. 28071 Madrid
Tels.: 91.349 51 29/ 49 68/ 40 00
Fax.: 91.349 44 85
www.mintur.gob.es