



Apuntes

Reinvención del turismo en clave de inteligencia artificial

LUIS MORENO-IZQUIERDO
ADRIÁN MÁS-FERRANDO
MARTA SUÁREZ-TOSTADO
ANA B. RAMÓN-RODRÍGUEZ

Apuntes Fedea 2022/19
Agosto de 2022

fedea

Las opiniones recogidas en este documento son las de sus autores y no coinciden necesariamente con las de Fedea.

Reinvención del turismo en clave de inteligencia artificial. Buscando un modelo sostenible y competitivo para el siglo XXI

Luis Moreno-Izquierdo, Adrián Más-Ferrando, Marta Suárez-Tostado
y Ana B. Ramón-Rodríguez

*Grupo de Investigación Economía de la Innovación y de la Inteligencia Artificial (ECO-IA,
Universidad de Alicante)*

Julio de 2022

Resumen: La industria turística se enfrenta a la llamada Cuarta Revolución Industrial, protagonizada por la inteligencia artificial y una serie de tecnologías disruptivas que la acompañan en su desarrollo. Aunque el turismo ha sabido convivir y adaptarse a paradigmas tecnológicos anteriores, los expertos advierten que la presente ola vendrá marcada por cambios más intensos y acelerados. En este trabajo se expone precisamente cómo el sector está introduciendo cambios necesarios para ser más competitivo y sostenible en la era de la inteligencia artificial. Un proceso que transformará de forma radical los procesos empresariales y la interacción entre turistas y destinos.

Abstract: The tourism industry is facing the so-called Fourth Industrial Revolution, characterized by artificial intelligence and a series of disruptive technologies that are accompanying its development. Although tourism has been able to coexist and adapt to previous technological paradigms, experts warn that the current wave will be marked by more intense and accelerated changes. This paper shows precisely how the sector is introducing the necessary changes to become more competitive and sustainable in the era of artificial intelligence. A process that will radically transform business processes and the interaction between tourists and destinations.

Palabras Clave: innovación; disrupción; economía digital; turismo; inteligencia artificial

Clasificación JEL: Q55; L83; O33

1. Introducción

El sector turístico está considerado como un sector tradicional, con una estructura empresarial marcadamente heterogénea y conformado en su mayoría por pequeñas empresas de escasa capacidad de acceso al crédito y de baja intensidad tecnológica (Cooper, 2006). Aun así, el turismo ha sido capaz de adaptarse con solvencia a los avances tecnológicos de las últimas décadas.

En la actualidad la industria turística se enfrenta a nuevas innovaciones, que van desde las aplicaciones de la inteligencia artificial (IA), hasta la red 3.0, los NFTs o el metaverso. La IA, el pilar de esta nueva era tecnológica, y todos los avances que la sustentan y a los que sostiene, nos conducirá de forma inexorable a nuevos retos y oportunidades para el conjunto de industrias que forman el turismo. Y de nuevo, la capacidad de adaptación del sector será absoluta (Samala y otros, 2020), aunque sin olvidar que esta nueva era también tendrá sus sombras, como describen Grundner y Neuhofer (2021).

Los desarrollos tecnológicos, como ocurrió con la revolución de las TIC, irán haciéndose cada vez más evidentes en todos los destinos y empresas. Se trata de un proceso cíclico, en el que las *startups* turísticas de mayor éxito en el futuro cercano serán las que desarrollen tecnologías altamente disruptivas, como ocurrió con compañías tales como Booking, Ryanair, Airbnb o Uber. Estas empresas, como ocurrirá con las futuras líderes, emplearon el conocimiento a partir de los datos para convertirse en referentes del sector.

Algunos expertos ya hablan de una reinención del modelo tradicional turístico, que transitará de un sector intensivo en mano de obra hacia otro caracterizado por la creación de valor a través de los intangibles. La “digitalización” aparece como herramienta competitiva ante el agotamiento del modelo turístico tradicional y trata de dar respuesta a problemas tales como el *overtourism* o la sostenibilidad medioambiental (Más-Ferrando y otros, 2020).

Para abordar estas cuestiones, este trabajo se divide en tres apartados, en los que se analiza cómo la cadena de valor inteligente dota de competitividad a las empresas y a los destinos turísticos, los retos y nuevas tecnologías a los que se enfrenta la industria en la actual era y, por último, los efectos del COVID y la reinención del ciclo de vida del viaje provocados por la IA.

2. Competitividad turística a partir de una cadena de valor inteligente

Vivimos en una realidad completamente globalizada, en la que la integración tecnológica alcanza cualquier ámbito de nuestra sociedad. Actualmente, la economía digital y las nuevas tecnologías disruptivas, lideradas por la IA, son las que marcan el ritmo competitivo de los mercados, también en los sectores tradicionales o poco innovadores. Como ocurriera con las anteriores olas tecnológicas, la industria turística (y todos sus subsectores) se ven obligados a renovarse, con una creciente dependencia de la realidad digital y de los datos (Hojeghan y Esfangareh, 2011; Gretzel y otros, 2015).

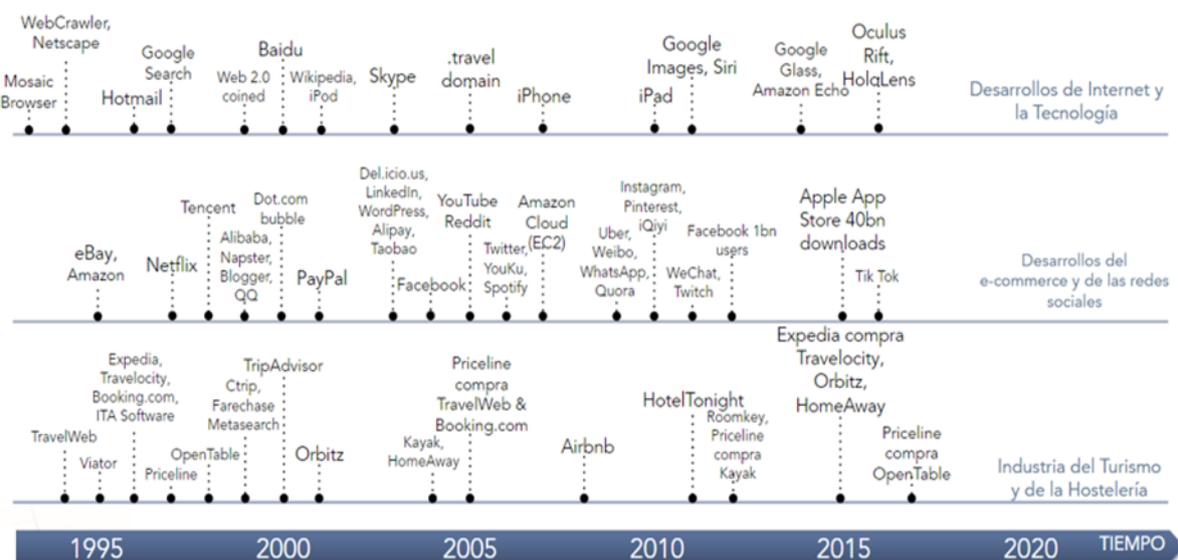
Es evidente que este salto no ha sido improvisado. La industria turística lleva reestructurando su cadena de valor en clave digital desde la llegada de internet y la tecnología móvil (Buhalis, 2003), ajustándose rápidamente a las nuevas tendencias y cambios tecnológicos. Pero también es cierto que el nuevo paradigma tecnológico, el de la Cuarta Revolución Industrial, tiende a hacer los saltos innovadores cada vez más rápidos, intensos y continuados (Schwab, 2017; Moreno-Izquierdo y Pedreño-Muñoz, 2020). De esta forma, podemos definir dos etapas de adecuación tecnológica en la industria turística en las últimas décadas (Xiang, 2018). La primera etapa de digitalización paulatina del sector ocurrió con la adopción de internet y de las TICs, con una reinterpretación de la cadena de valor y los destinos que dieron lugar a modelos como el *low cost* o la economía colaborativa y de plataforma.

La actual etapa es la de la automatización y aceleración de los avances tecnológicos, provocados por el desarrollo exponencial de la IA. De nuevo, y como ocurrió con las TIC, la IA y las tecnologías asociadas están redefiniendo la oferta y la demanda del mercado. Empresas, organizaciones, destinos y en definitiva cualquier grupo de interés, están aprovechando, o deberían hacerlo, las soluciones que habilita el nuevo paradigma tecnológico para obtener un mayor conocimiento y competitividad (Li y otros, 2018, Mich, 2020). Y aunque el turismo no destaca por su capacidad innovadora, sí es un sector muy intensivo en información (Benckendorff y otros, 2018). Gracias a estos datos, la IA permitirá obtener un mayor conocimiento del mercado y de las necesidades de los agentes para poder predecir patrones, personalizar el servicio, mejorar la recomendación, minimizar riesgos y optimizar ingresos a través de algoritmos (Agrawal y otros, 2019; Bulchand-Gidumal, 2020).

Esta renovación del sector no debería sorprendernos, como ya se ha advertido. Como podemos observar en la Figura 1, el sector turístico ha ido fusionándose con el avance tecnológico de cada época, reflejando el propio avance de la sociedad y de los destinos. Sin

embargo, con la intensificación tecnológica de las últimas décadas, el papel de la innovación ha adquirido una relevancia suprema. Tanto que gigantes como Google, Microsoft o IBM se han convertido en actores fundamentales, a base de software, para entender el devenir del sector (Nieto-Mengotti y otros, 2019; Sigala, 2022). Hoy en día nos encontramos ante un ecosistema empresarial dual, con empresas turísticas que tratan de renovarse adaptando las nuevas tecnologías, frente a nuevos competidores que tienen una base innata 100% digital, como son Airbnb, Homeway o Uber, y para los que importa más la tecnología desarrollada que el sector en el que se aplica (Cheng y Foley, 2018).

Figura 1: Aplicación de los avances tecnológicos en el sector turístico



Fuente: Adaptado de Xiang y otros (2015)

Esta adaptación masiva de la digitalización por parte del sector está provocando una cada vez mayor diferenciación entre el factor “físico” y el “virtual” (Baggio y Chiappa, 2013). Por ejemplo, el uso de *machine learning* en nuestros terminales móviles, capital para crear valor en la experiencia turística (Rystad y otros, 2017); la reputación online (Perles-Ribes y otros, 2019) y el *feedback* entre usuarios (Teubner y otros, 2017), se han vuelto piezas clave de cualquier negocio turístico para definir precios o incluso convertir las experiencias de los viajeros en su mejor publicidad. Además, la IA y las tecnologías digitales facilitan la escalabilidad de las empresas turísticas tecnológicas, pues al contrario que los modelos tradicionales, no basan su crecimiento en la posesión de bienes y servicios, sino en conocimiento (Zsarnoczky, 2017).

Pero como advertimos, apenas estamos comenzando a vislumbrar los avances de la nueva era tecnológica. Poco a poco se irán popularizando las nuevas tecnologías disruptivas que ya

empiezan a tener presencia en la industria turística más avanzada: el internet de las cosas (IoT), los drones, *blockchain*, el aprendizaje automático, la realidad virtual, los *chatbots*... Tecnologías capaces de crear nuevas formas de ocio y consumo, de mejorar la experiencia del turista haciéndola más inmersiva, y de ayudar, mediante predicciones cada vez más precisas, a tomar decisiones para favorecer un turismo más sostenible.

3. Los retos de los destinos turísticos en la era de la IA: de la red 5G al metaverso.

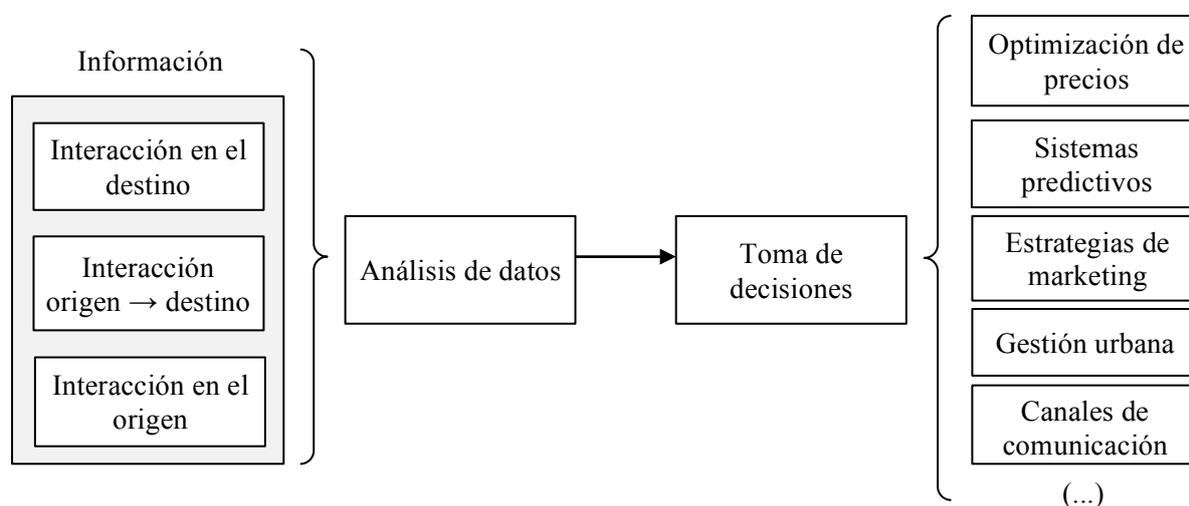
En los últimos años se ha configurado un cuerpo de literatura académica que confirma cómo la innovación más disruptiva incide en la competitividad turística. Un caso cercano lo tenemos en la ciudad de Segovia, que desde 2018 conduce un proyecto piloto liderado por Telefónica para adaptarse a la era digital. De acuerdo con Sastre y otros (2019), esta apuesta tiene como objetivo dotar al destino de nuevas experiencias inmersivas y personalizadas, que van desde el acceso a información de los puntos turísticos por los que se pasea, hasta el uso de realidad virtual y distribuida en las zonas de interés. También la ciudad portuguesa de Porto, según el estudio de da Costa Liberato y otros (2018), ha logrado un binomio “tecnología-ciudad” que ha permitido una mejor experiencia y gestión en la comunicación entre los turistas y los destinos. Ocurre también en la ciudad de Burdeos, un destino turístico líder en tecnología según Ponsignon y Derbaix (2020), y para quienes el uso de innovaciones tales como hologramas, pantallas inteligentes o la realidad virtual tienen un impacto directo sobre la percepción de los viajeros. Otros ejemplos de adaptación de tecnologías disruptivas, en este caso a nivel sectorial, los encontramos en los alojamientos con el uso de técnicas de IA para predecir cancelaciones de los usuarios (Sánchez y otros, 2020) o fijar precios óptimos (Moreno-Izquierdo y otros, 2018), el uso de chatbots en la intermediación y planificación de viajes (Pillai y Sivathanu, 2020), o la aplicación de sistemas de detección inteligentes en aeropuertos para mejorar la seguridad (Jupe and Keatley, 2020).

Estos y otros muchos casos nos demuestran la comentada adopción de tecnologías punteras en el sector de una forma rápida y eficiente. A ese respecto, el turismo tiene un elemento diferencial con respecto a otros sectores: la gran capacidad de generar datos muy heterogéneos y al alcance de las empresas y las administraciones públicas. De ese modo, tenemos la información que se genera en el destino entre los agentes económicos (compra de productos, visitas a espectáculos, movimiento entre ciudades, ...), también tenemos la interacción entre turistas o empresas en un punto de origen y los agentes locales (como la

reserva de habitación de hotel o de un coche de alquiler) y, por último, la interacción entre agentes foráneos (turistas y agencias de viajes, adquisición de vuelos, plataformas como Airbnb, etc.).

Todo ello genera una gran nube de datos (véase Figura 2) sobre la que se asientan mejoras competitivas empresariales, pero también la gestión urbana inteligente. Incluso diferentes autores propusieron que la gestión de la pandemia del COVID-19 en los destinos turísticos podría haber sido más eficiente con un mayor uso de tecnologías como el 5G, la robótica, el internet de las cosas y la inteligencia artificial (Siriwardhana y otros, 2020; Seyitoğlu e Ivanov, 2021; Kontogianni y otros, 2022) y hubiera evitado deficiencias en los indicadores de medición del impacto de la pandemia en destinos turísticos (Perles y otros, 2022).

Figura 2. Transformación de información en la toma de decisiones en el sector turístico.



Fuente: elaboración propia.

La existencia de información tan variada hace que, tal y como se menciona en Loureiro y otros (2021), el turismo sea uno de los sectores económicos que más interés académico despierta en cuanto a su relación con respecto a la inteligencia artificial. Pero el paso de almacenar información a la toma de decisiones no es nada fácil pues requiere de profesionales, infraestructuras y financiación adecuadas. Respecto a la infraestructura, por ejemplo, el desarrollo de la red 5G ha pasado a ser una absoluta prioridad para los destinos turísticos. Sin conectividad 5G será imposible gestionar de forma eficiente y en tiempo real la interacción entre agentes en los destinos (Katsaros y otros, 2019; Wang y otros, 2020). E igualmente necesario será contar con profesionales especializados en materias STEM o la apuesta decidida de transformación digital de las Administraciones Públicas.

Figura 3. Potencial impacto de la IA en el turismo

Automatización del servicio al turista	Tanto la incorporación de los chatbots en hoteles, como la robotización en tareas de alto volumen y bajo valor (intermediación, asistencia, registro de clientes, limpieza). Este proceso está relacionado con el incremento de la productividad de las empresas y ahorro en costes.
Seguridad	Tecnologías como blockchain para verificar información, el reconocimiento facial, la recolección de datos biométricos serán claves para incrementar la seguridad en los destinos, hoteles o aeropuertos.
Personalización y Reconocimiento de patrones	Las aplicaciones de realidad aumentada, la personalización del servicio a través de IoT y el uso del smartphone como sensor en los viajes, son alguno de los ejemplos de cómo la tecnología convierte las experiencias turísticas en más intensas e inmersivas en el destino, mejora de calidad del servicio y la satisfacción del consumidor.
Gestión de tiempos de espera	La geolocalización en las ciudades y la monitorización del turista permite su reorientación hacia zonas menos saturadas y reduce los tiempos de espera en las principales atracciones turísticas.
Predicción de la demanda	La IA aplicada al turismo favorece el liderazgo en el sector, posibilitando un análisis más profundo y exacto de la demanda gracias a la abundancia de datos sobre el comportamiento de los turistas
Optimización de procesos	Las empresas tecnológicas han traído consigo un nuevo modelo de negocio basado en el crecimiento exponencial, su elevada escalabilidad, en los bajos costes de transacción, elevando la productividad del sector.

Fuente: Más-Ferrando y otros (2020).

Aunque todas estas innovaciones puedan parecer reservadas únicamente para los grandes destinos y multinacionales turísticas, también las PYMES, de forma directa o indirecta, están adentrándose en el empleo de las tecnologías disruptivas para extraer parte del potencial de la IA (véase Figura 3). Una de las fórmulas esenciales ha sido mediante la incorporación de servicios en la nube (Imhanwa y otros, 2015; Nadda y otros, 2020) que van desde la gestión de datos para ahorrar costes, hasta el uso de herramientas de análisis integradas. Sin embargo, es evidente que, al menos de momento, los avances más destacados en materia digital siguen reservados para los grandes jugadores, capaces de llegar a acuerdos con tecnológicas de gran relevancia. Algunos ejemplos los encontramos en la relación entre Ryanair y Dell Technologies para la explotación pionera de PowerStone, la adquisición de Accor de empresas como Availpro o Fastbooking para ser competitiva en su servicio de reservas, o el

reciente anuncio de Amadeus de explorar acuerdos con Microsoft para integrar sus aplicaciones y servicios en su metaverso.

Figura 4. Implicación de los habilitadores digitales para la industria turística

Inteligencia Artificial (IA)	Sistema de procesamiento de datos con el fin de poner a disposición de los humanos información que les guíe en su toma de decisiones (Maedche y otros, 2019). Algunas de sus aplicaciones son el análisis de sentimientos (<i>sentimental analysis</i>) de los contenidos generados por los turistas en cualquiera de las etapas del ciclo del viaje (Chen y otros, 2017), la incorporación de asistentes virtuales y chatbots en las experiencias turísticas (Awan, y otros, 2021) o incluso la tecnología biométrica para el reconocimiento facial Amazon Rekognition o el espejo cognitivo de IBM. Llevando a un nivel más allá las oportunidades y posibilidades de personalización de las experiencias de los turistas.
Internet de las Cosas (IoT)	Capacidad de conexión entre objetos mediante RFID, sensores y Redes de comunicación móvil (4 y 5G) (Car y Šimunić, 2019) facilitando así, la hibridación del mundo físico con el digital, fomentando la interacción entre el turista y el destino. Panorama que se verá favorecido en el momento en el que se extienda la cobertura 5G (Sastre y otros, 2019). Como aplicaciones más extendidas encontramos los códigos QR, la gestión inteligente de accesos, los <i>wearables</i> (Atembe y Abdalla, 2015) las llaves inteligentes con tecnología NFC, la domótica en las habitaciones o despliegues de <i>beacons</i> en destinos turísticos para el envío de información personalizada a los turistas.
Blockchain	También conocida como cadena de bloques, es una base de datos compartida que funciona como un libro para el registro de operaciones y transacciones digitales. Hay agencias de viajes nativas en esta tecnología como Windin Tree en Suiza o Sandblock en Francia (Willie, 2019), otras empresas tienen establecidos sus sistemas de recompensas/fidelización en forma de tokens e incluso, existen propuestas de tokenización de souvenirs. A través de la creación de NFTs puedes ser el propietario legítimo de una Falla u Hoguera de San Juan gracias a la tecnología criptográfica.
Robótica Avanzada	El diseño de máquinas robotizadas capaces de realizar tareas automatizadas o de simular el comportamiento humano (Almeida, 2019). Ya sean robots colaborativos (cobots) como los kioscos de check-in automáticos que requieren de la interacción del humano para su funcionamiento o robots autónomos como es Pepper, el humanoide que trabaja en cadenas como el Mandarin Oriental o Hilton recibiendo a los huéspedes.
Big Data	Conjunto de herramientas y tecnologías diseñadas para el almacenamiento y tratamiento de grandes volúmenes de datos para extracción de información y conocimiento estructurado (INVAT·TUR, 2015). Aplicaciones que estudian y analizan las relaciones causales (Zhang, 2018) no solo sirven para la mejora de la gestión interna, sino que también para el análisis y predicción del comportamiento del consumidor y tendencias turísticas. Mabrian cuenta con una solución para el análisis de grandes volúmenes de datos provenientes de múltiples fuentes para guiar la toma de decisiones de los gestores y planificadores de destinos turísticos. La Cadena InterContinental Hotels (ICH) tiene desarrollado un CRM que gracias al análisis de datos históricos sugiere opciones para la optimización de la estancia de los huéspedes en sus alojamientos.
Realidad Virtual (RV) y Realidad Aumentada (RA)	Conjunto de tecnologías que combinan imágenes reales y virtuales de forma interactiva y en tiempo real para añadir información virtual a los elementos reales (RA). Mientras que la RV lleva al usuario a un mundo totalmente virtual como si se tratara de un simulador. Solución tecnológica capaz de introducir nuevos elementos emocionales y sociales a las experiencias turísticas, acercando a los turistas a la vivencia de la misma al dotarla de inmersividad e interacción (Almeida, 2019). Soluciones orientadas a la recreación virtual de espacios, obras y monumentos que ofrecen la posibilidad de vivir una experiencia turística deslocalizada o inmersiva a favor de la eliminación de las barreras de accesibilidad e incluso económicas en las que a veces puede incurrir la actividad turística. Como lo hace Imagen recreando la realidad pasada del teatro romano de Mérida o la posibilidad de visitar

el Museo del Prado desde casa.

Fuente: Elaboración propia.

Sin embargo, no debemos obviar que en la era digital se abren cada día nuevas oportunidades para las empresas de reciente creación, especialmente para las que tienen en la tecnología su factor diferencial (ver Figura 4). Desde siempre, las empresas más cercanas a las olas de innovación tienen más garantías de éxito, bien sea por el interés de los inversores, o por una mera cuestión competitiva. Este fenómeno *startup* también ocurre en el turismo, y de hecho un rápido vistazo a las cinco mayores empresas emergentes turísticas españolas de la base de datos de Crunchbase confirma esta hipótesis: Exoticca (54 millones de financiación) y Pangea (10 millones) son plataformas digitales dedicada a la oferta de paquetes turísticos en lugares exóticos; ByHours (18 millones) es una plataforma de alquiler de habitaciones hoteleras por horas; Hundredrooms (9 millones) es un metabuscador de habitaciones que ofrece servicios B2B y B2C, y Blink Booking (7 millones) ayuda a los turistas a encontrar ofertas de alojamiento de última hora.

Del mismo modo, en los próximos años las iniciativas que desarrollen servicios que ligen la inteligencia artificial, la realidad virtual, la robótica, blockchain y los NFTs o el metaverso al turismo serán los que mayor capacidad de financiación y crecimiento adquirirán. De la explotación de estas tecnologías, llamadas *disruptivas* o *habilitadoras* (ver Berger, 2016 y Attaran, 2020) surgirán las empresas que sustituirán a las Booking, Uber o Airbnb como grandes referentes de innovación digital turística.

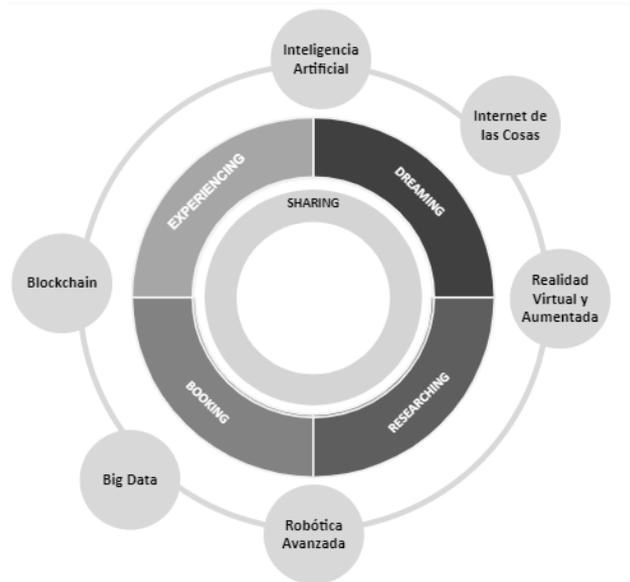
4. Nuevo turismo postcovid: la IA y la reinención del ciclo del viaje del turista

La pandemia del COVID-19, que ha supuesto para el sector turístico una caída del 73% de su actividad y un retroceso de más de tres décadas en llegadas internacionales, ha impulsado la búsqueda de soluciones para recuperar lo antes posible su actividad y la confianza de los consumidores (Ioannides y Gymóthy, 2020; Gretzel y otros, 2020). En este proceso, y acelerado por la pandemia, la innovación está tomando un papel esencial como fuente incremental de competitividad, eficiencia y desarrollo de ventajas competitivas (Sousa y otros, 2008) y, al mismo tiempo, aprovechando la oportunidad de hacer una industria más responsable, sostenible y resiliente (Ioannides y Gymóthy, 2020 ; Tiwari y Chowdhary, 2021).

El uso de la IA y el IoT en las empresas y destinos nos conduce hacia una nueva revolución tecnológica en el sector (Bowen y Whalen, 2017; Almeida, 2019), al tiempo que junto con la tecnología *blockchain*, la robótica avanzada, el *Big Data* y la Realidad Virtual/ Aumentada (RV/ RA) transforman la experiencia de los turistas (Stankov y Gretzel, 2020; Jeong y Shin, 2020). De hecho, estas tecnologías han funcionado a modo de palanca, cambiando la forma de comportarse y comunicarse del turista (Atembe y Abdalla, 2015), propiciando la transformación radical de las etapas del viaje tradicional a favor de un mayor protagonismo de la tecnología en cada una de ellas tal y como plantea Google (véase Figura 5) con sus 5 etapas:

1. Sueño (*Dreaming*) o etapa de ensoñación: momento en el que surge la idea de viajar.
2. Búsqueda y planificación (*Researching*): punto en el que el turista empieza a buscar todos aquellos servicios que requerirá en su viaje (Transporte, alojamiento, actividades complementarias, etc).
3. Reserva (*Booking*): etapa en la que procede a reservar todos aquellos servicios que ha estado buscando en la etapa anterior.
4. Experiencial (*Experiencing*): el turista ya ha tomado la decisión y ha contratado los servicios de los que hará uso en su viaje, por lo que los actores turísticos ahora se han de centrar en la maximización de su experiencia y satisfacción con los mismos.
5. De manera transversal, se añade una quinta etapa o fase, la de Compartir (*Sharing*), en la que se enmarca todo el contenido que genera el turista desde que se plantea la posibilidad de viajar hasta que vuelve de viaje y sigue compartiendo contenido.

Figura 5. Ciclo del viaje e implicación de los habilitadores digitales



Fuente: Elaboración propia a partir de Google (2014) y Berger (2016).

Estos cambios en el ciclo del viaje de la demanda se han producido en un contexto en el que la gestión de los destinos se orienta hacia modelos inteligentes, basados en el uso intensivo de la tecnología, tal y como se ha comentado en el apartado anterior. Entornos que favorecen a la creación de sinergias entre la inteligencia y la sostenibilidad, posicionando al turismo como un sector tractor en la consecución de los ODS (Foronda y Puig, 2018; Simancas y otros, 2020).

Se conocen aplicaciones de la IA desde los destinos que secundan la gestión sostenible de los mismos a través del control y la monitorización de los aforos como herramienta de gestión de la masificación turística (Lee y Chung, 2020) o la predicción de flujos y comportamientos turísticos (Zhang y otros, 2021). Pero los grandes esfuerzos han venido por parte de las empresas turísticas, concretamente desde el subsector del alojamiento, en el que la IA y los robots ya forman parte de los diferentes departamentos alojativos. En los que los robots-humanoides además de aumentar la capacidad y eficiencia del personal mejoran el rendimiento de los procesos diarios de los establecimientos (Yang y otros, 2020). Por su parte, la aplicación de métodos de IA se focaliza en la gestión eficiente de los recursos energéticos (Casteleiro-Roca y otros, 2018) y algoritmos predictivos para la personalización de la oferta (Almeida, 2018). Soluciones que no solo favorecen la mejora competitiva de los establecimientos y destinos, sino que fomentan y sustentan un modelo de desarrollo turístico responsable y sostenible capaz de atender a las necesidades de una demanda cada vez más preocupada por la salud y la conservación del medio ambiente (Gaur y otros, 2021).

5. Conclusiones

La llamada Cuarta Revolución industrial está llevando al turismo a un punto tecnológico de no retorno. La velocidad de los cambios ocasionados en las últimas décadas y, sobre todo, la perspectiva de transformación de las siguientes, obligan al turismo en su conjunto a fomentar y potenciar tecnologías disruptivas para alcanzar nuevas cuotas de competitividad y sostenibilidad. La IA y el conjunto de innovaciones que la acompañan conducirán a la industria turística a la creación de valor del conocimiento, en detrimento de los factores productivos tradicionales; al menos, en las economías más desarrolladas.

La IA ofrece soluciones adaptadas y transversales, que permiten mejoras en la personalización de productos y servicios, en la predicción de la demanda, en la eficiencia de la cadena de valor turística o en la productividad empresarial. Aun así, hemos de entender que estas nuevas tecnologías también conllevan riesgos. En primer lugar, podemos encontrarnos con la falta de entendimiento de las administraciones, que son las responsables de dotar de atractivo y sostenibilidad de los destinos turísticos. Este desconocimiento suele acarrear falta de inversión, o exceso de esta en soluciones poco rentables para los destinos. En segundo lugar, podemos encontrarnos con una creciente brecha tecnológica y competitiva, relacionada con la ausencia de profesionales cualificados para extraer el potencial de las innovaciones o el acceso al crédito.

A una escala superior, las Administraciones tendrán que ocuparse de gestionar correctamente las inversiones realizadas, para evitar que la tecnología no sea un fin en sí mismo, sino un mecanismo para alcanzar nuevas metas. Pero también tendrán que ocuparse de problemas de una índole global, como es la ética y los sesgos introducidos por los algoritmos, y por supuesto la destrucción masiva de empleo no cualificado. Estas dos cuestiones afectarán en gran medida al sector turístico, ya que, por un lado, es un sector que genera una gran cantidad de datos, y las normativas de privacidad tienen una gran repercusión. Y, por otro lado, el sector turístico está considerado como una industria altamente intensiva en capital humano.

Todas estas cuestiones, que incluyen adaptar potencialidades y responder ante riesgos de las tecnologías disruptivas, están hoy más que nunca en la toma de decisiones políticas y empresariales. El parón al que se vio abocado el turismo con la irrupción de la crisis sanitaria

aceleró la adopción y adaptación de innovación, y ya casi nadie es indiferente al motor de cambio que representa la digitalización.

Referencias

- Agrawal, A., Gans, J., & Goldfarb, A. (2019). "Economic policy for artificial intelligence". *Innovation Policy and the Economy*, num. 19(1), pp. 139-159.
- Almeida, M. D. M. A. (2019). "Robots, inteligencia artificial y realidad virtual: una aproximación en el sector del turismo". *Cuadernos de turismo*, num. 44, pp 13-26.
- Álvarez-Sousa, A., Rego Veiga, G., Leira López, J., Gomis-Rodríguez, A., Caramés, R. E., y Andrade, M. (2008). "Innovación turística: perspectivas teóricas y objetos de estudio", *ROTUR Revista de ocio y turismo*, num. 1, pp. 19-50.
- Atembe, R. y Abdalla, F. (2015, April). "The use of smart technology in tourism: Evidence from wearable devices". *ISCONTOUR 2015 Tourism research perspectives: Proceedings of the international student conference in tourism research*, Vol. 23, pp. 23-32.
- Attaran, M (2020). "Digital technology enablers and their implications for supply chain management". *Supply Chain Forum: An International Journal*, num.3, pp- 158-172.
- Awan, M.I., Shamim, A. & Ahn, J. (2021). "Implementing 'cleanliness is half of faith' in re-designing tourists, experiences and salvaging the hotel industry in Malaysia during COVID-19 pandemic". *Journal of Islamic Marketing*, num. 3, pp. 543-557.
- Baggio, R., & Chiappa, G. D. (2013). "Tourism destinations as digital business ecosystems". *Information and communication technologies in tourism*, Springer. Berlin, Heidelberg, pp. 183-194.
- Benckendorff, P., Tussyadiah, I. P., & Scarles, C. (2018). "The role of digital technologies in facilitating intergenerational learning in heritage tourism". *Information and Communication Technologies in Tourism*, pp. 463-472.
- Berger, R. (2015). "The digital transformation of industry". *Bundesverband Der Deutschen Industrie E.V. (BDI)*. Munich, Germany.
- Bowen, J. and Whalen, E. (2017). "Trends that are changing travel and tourism". *Worldwide Hospitality and Tourism Themes*, num. 6, pp. 592-602.
- Buhalis, D. (2003). "eTourism: Information technology for strategic tourism management". *Pearson Education*. Essex, England.
- Bulchand-Gidumal J. (2020). "Impact of Artificial Intelligence in Travel, Tourism, and Hospitality". *Handbook of e-Tourism*. Springer, Cham.
- Car, T., Stifanich, L. P., & Šimunić, M. (2019). "Internet of things (iot) in tourism and hospitality: Opportunities and challenges". *ToSEE – Tourism in Southern and Eastern Europe*, num. 5, pp. 163-175.
- Casteleiro-Roca, J. L., Gómez-González, J. F., Calvo-Rolle, J. L., Jove, E., Quintián, H., Martín, J. F. A. y Méndez-Perez, J. A. (2018). "Prediction of the energy demand of a hotel using an artificial intelligence-based model". *International conference on hybrid artificial intelligence systems*, pp. 586-596.
- Chen, F. W., Guevara Plaza, A., & Alarcon Urbistondo, P. (2017). "Automatically extracting tourism-related opinion from Chinese social media". *Current Issues in Tourism*, num 20(10), pp. 1070-1087.
- Cheng, M., & Foley, C. (2018). "The sharing economy and digital discrimination: The case of Airbnb". *International Journal of Hospitality Management*, num. 70, pp. 95-98.

- Cooper, C. (2006). "Knowledge management and tourism". *Annals of Tourism Research*, num. 33(1), pp. 47-64.
- Da Costa Liberato, P. M., Alén-González, E., & de Azevedo Liberato, D. F. V. (2018). "Digital technology in a smart tourist destination: the case of Porto". *Journal of Urban Technology*, num. 25(1), pp. 75-97.
- Foronda Robles, C., & Puig Cabrera, M. (2018). "El turismo y el alivio de la pobreza: un enfoque desde el prisma de los destinos emergentes en el marco de la Agenda 2030". *Investigaciones Turísticas*, num. 16, pp. 1-22.
- Gaur, L., Afaq, A., Singh, G. y Dwivedi, Y.K. (2021), "Role of artificial intelligence and robotics to foster the touchless travel during a pandemic: a review and research agenda", *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, num.11, pp. 4079-4098.
- Google (2014). "The 2014 Traveler's Road to Decision".
- Gretzel, U., Sigala, M., Xiang, Z., & Koo, C. (2015). "Smart tourism: foundations and developments". *Electronic markets*, num. 25(3), pp. 179-188.
- Grundner, L., & Neuhofer, B. (2021). "The bright and dark sides of artificial intelligence: A future perspective on tourist destination experiences". *Journal of Destination Marketing & Management*, num. 19, 100511.
- Hojeghan, S. B., & Esfangareh, A. N. (2011). "Digital economy and tourism impacts, influences and challenges". *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, num. 19, pp. 308-316.
- Imhanwa, S., Greenhill, A., & Owrak, A. (2015). "Relevance of Cloud Computing: A Case for UK Small and Medium Sized Tourism Firms". *GSTF Journal on Computing (JoC)*, num. 4(3), pp. 1-6.
- INVAT.TUR (2015): "Manual operativo para la configuración de destinos inteligentes".
- Ioannides, D., & Gyimóthy, S. (2020). "The COVID-19 crisis as an opportunity for escaping the unsustainable global tourism path". *Tourism Geographies*, num. 22(3), pp. 624-632.
- Jeong, M., & Shin, H. H. (2020). "Tourists' experiences with smart tourism technology at smart destinations and their behavior intentions". *Journal of Travel Research*, num. 59(8), pp. 1464-1477.
- 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.
- Katsaros, K., Gkounis, D., Kaleshi, D., Thomas, B., Harris, J., Falaki, H., & Simeonidou, D. (2019). Enhancing Tourist Experiences through 5G-The 5G Smart Tourism Case Study. *IEEE 2nd 5G World Forum (5GWF)*, pp. 471-476.
- Kontogianni, A., Alepis, E., & Patsakis, C. (2022). Smart Tourism and Artificial Intelligence: Paving the Way to the Post-COVID-19 Era. *Advances in Artificial Intelligence-based Technologies*, pp. 93-109.
- Lee, P., Hunter, W. C., & Chung, N. (2020). "Smart Tourism City: Developments and Transformations". *Sustainability*, num 12(10), 3958.
- Li, J., Xu, L., Tang, L., Wang, S., & Li, L. (2018). "Big data in tourism research: A literature review". *Tourism Management*, num. 68, pp. 301-323.
- Loureiro, S. M. C., Guerreiro, J., & Tussyadiah, I. (2021). "Artificial intelligence in business: State of the art and future research agenda". *Journal of Business Research*, num. 129, pp. 911-926.
- Más-Ferrando, A., Ramón-Rodríguez, A. B., & Aranda Cuéllar, P. (2020). "La revolución digital en el sector turístico. Oportunidad para el turismo en España." *Ekonomiaz: Revista vasca de economía*, num. 98, pp. 228-251.
- Maedche, A., Legner, C., Benlian, A., Berger, B., Gimpel, H., Hess, T. & Söllner, M. (2019). "AI-based digital assistants". *Business & Information Systems Engineering*, num. 61(4), pp. 535-544.

- Mich, L. (2020). "Artificial intelligence and machine learning". *Handbook of e-Tourism*, pp. 1-21.
- Moreno-Izquierdo, L., & Pedreño-Muñoz, A. (2020). "Europa frente a EE. UU. y China. Prevenir el declive en la era de la inteligencia artificial". *KDP Publishing*.
- Moreno-Izquierdo, L., Egorova, G., Peretó-Rovira, A., & Más-Ferrando, A. (2018). "Exploring the use of artificial intelligence in price maximisation in the tourism sector: its application in the case of Airbnb in the Valencian Community". *Investigaciones Regionales*, num. 42, pp. 113-128.
- Nadda, V., Chaudhary, H. S., & Arnott, I. (2020). "Cloud computing in tourism". *Digital Marketing Strategies for Tourism, Hospitality, and Airline Industries*, pp. 141-155.
- Nieto-Mengotti, M., López-Arranz, A., & Novo-Corti, I. (2019). "Smart city as a platform economy: Civic engagement and self-employment in focus". *Smart Cities: Issues and Challenges*, pp. 63-76.
- Perles-Ribes, J. F., Ramón-Rodríguez, A. B., Moreno-Izquierdo, L., & Such-Devesa, M. J. (2019). "Online reputation and destination competitiveness: The case of Spain". *Tourism Analysis*, num. 24(2), pp. 161-176.
- Perles-Ribes, J. F., Ramón-Rodríguez, A. B., Torregrosa, T., Sevilla, M., Such-Devesa, M. J. (2022). "Problems involved in measuring COVID-19 in consolidated tourist destinations: the case of Calp, Spain". *Current Issues in Tourism*, pp. 1-6.
- Pillai, R., & Sivathanu, B. (2020). "Adoption of AI-based chatbots for hospitality and tourism". *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, num. 9(6), pp. 603-616.
- Ponsignon, F., & Derbaix, M. (2020). "The impact of interactive technologies on the social experience: An empirical study in a cultural tourism context". *Tourism Management Perspectives*, num. 35, pp. 100723.
- Rystad, V., Aarseth, H. W., & Fardal, F. L. (2017). "How two-sided platform startups can use machine learning to improve the value proposition". *Master's thesis*, NTNU.
- Samala, N., Katkam, B. S., Bellamkonda, R. S., & Rodriguez, R. V. (2020). "Impact of AI and robotics in the tourism sector: a critical insight". *Journal of tourism futures*, 8(1).
- Sánchez, E. C., Sánchez-Medina, A. J., & Pellejero, M. (2020). "Identifying critical hotel cancellations using artificial intelligence". *Tourism Management Perspectives*, num. 35, pp. 100718.
- Sastre, D. M., Martín, I. R., & Martín, L. R. (2019). "La experiencia 5G en el turismo: el caso de Segovia, Ciudad Patrimonio de la Humanidad". *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação*, num. 24, pp. 336-348.
- Schwab, K. (2017). "The fourth industrial revolution". *World Economic Forum*.
- Seyitoğlu, F., & Ivanov, S. (2021). "Service robots as a tool for physical distancing in tourism". *Current Issues in Tourism*, num. 24(12), pp. 1631-1634.
- Sigala M. (2022). "Sharing and Platform Economy in Tourism: An Ecosystem Review of Actors and Future Research Agenda". *Handbook of e-Tourism*, Springer, Cham.
- Simancas Cruz, M. R., Hernández Martín, R., & Padrón Fumero, N. (2020). "Turismo pos-COVID-19: Reflexiones, retos y oportunidades". *Cátedra de Turismo Caja Canarias- Ashotel y Universidad de La Laguna*
- Siriwardhana, Y., De Alwis, C., Gür, G., Ylianttila, M., & Liyanage, M. (2020). "The fight against the COVID-19 pandemic with 5G technologies". *IEEE Engineering Management Review*, 48(3), pp. 72-84
- Stankov, U., & Gretzel, U. (2020). "Tourism 4.0 technologies and tourist experiences: a human-centered design perspective". *Information Technology & Tourism*, num. 22(3), pp. 477-488.
- Teubner T, Hawlitschek F, Dann, D (2017) "Price Determinants on Airbnb: How Reputation Pays Off in the Sharing Economy". *Journal of Self-Governance & Management Economics*, num. 5(4), pp. 53-80

- Tiwari, P., & Chowdhary, N. (2021). "Has COVID-19 brought a temporary halt to overtourism?". *Tourism/Turyzm*, num. 31(1), pp. 89-93.
- Wang, W., Kumar, N., Chen, J., Gong, Z., Kong, X., Wei, W., & Gao, H. (2020). "Realizing the potential of the internet of things for smart tourism with 5G and AI". *IEEE Network*, num. 34(6), pp. 295-301.
- Willie, P. (2019). "Can all sectors of the hospitality and tourism industry be influenced by the innovation of Blockchain technology?". *Worldwide Hospitality and Tourism Themes*, num.. 2, pp. 112-120.
- Xiang, Z. (2018). "From digitization to the age of acceleration: On information technology and tourism". *Tourism management perspectives*, num. 25, pp. 147-150.
- Xiang, Z., Wang, D., O'Leary, J. T., & Fesenmaier, D. R. (2015). "Adapting to the internet: trends in travelers' use of the web for trip planning". *Journal of travel research*, num. 54(4), pp. 511-527.
- Zhang, J. (2018). "Big data and tourism geographies—an emerging paradigm for future study?". *Tourism geographies*, num. 20(5), pp. 899-904.
- Zhang, Y., Li, G., Muskat, B., y Law, R. (2021). "Tourism demand forecasting: A decomposed deep learning approach". *Journal of Travel Research*, num. 60(5), pp. 981-997.
- Yang, L., Henthorne, T. L. y George, B. (2020). "Artificial intelligence and robotics technology in the hospitality industry: Current applications and future trends". *Digital transformation in business and society*, pp. 211-228.
- Zsarnoczky, M. (2017). "How does artificial intelligence affect the tourism industry?". *VADYBA*, num. 31(2), pp. 85-90.