



***BLOCKCHAIN EN LA INDUSTRIA TURÍSTICA***  
***BLOCKCHAIN IN THE TOURISM INDUSTRY***

---

Plasencia-López, Nicolás  
Tirso-Pérez, María

Grado en Turismo por la Universidad de La Laguna

Curso académico 2020-2021

Convocatoria Especial de Fin de Carrera marzo 2021

15 de marzo de 2021

Tutor: Parra-López, Eduardo

---

## RESUMEN

La revolución 4.0 está impulsando una transformación digital en la que tecnologías emergentes están cambiando los modelos de negocio. La tecnología *blockchain* gracias a su descentralización, seguridad y trazabilidad promete revolucionar la industria turística. Pero ¿cómo y qué áreas del turismo son más propensas a esta transformación? ¿Cómo afectará a los intermediarios turísticos? ¿Qué aceptación tendrá entre los turistas?

Para abordar estas cuestiones se ha realizado un estudio en la población de la isla de Tenerife sobre el funcionamiento y las aplicaciones de esta tecnología en el turismo. Analizando los resultados, se observa gran aceptación de las aplicaciones de esta tecnología, especialmente entre los *millennials*. Se propone una serie de acciones y recomendaciones para adaptar la industria a las nuevas necesidades y corrientes turísticas.

**PALABRAS CLAVE:** Blockchain, Turismo, Transformación Digital, Aplicaciones

---

## ABSTRACT

*The 4.0 revolution is driving a digital transformation, in which emerging technologies are changing business models. Blockchain technology thanks to its decentralisation, security and traceability promises to revolutionise the tourism industry. But, how and which areas of tourism are most likely to be transformed? How will it affect the intermediaries? What acceptance will it have among tourists?*

*To address these questions, a study about the functioning and applications of this technology in tourism has been carried out among the population of Tenerife. Analysing the results, a great acceptance of the applications of this technology is observed, especially among millennials. A series of actions and recommendations are proposed to adapt the industry to the new tourism needs and trends.*

**KEY WORDS:** Blockchain, Tourism, Digital Transformation, Applications

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN .....	3
1.1. REVOLUCIÓN INDUSTRIAL 4.0 .....	3
1.2. NUEVAS TECNOLOGÍAS.....	5
2. CLAVES PARA ENTENDER LA TECNOLOGÍA <i>BLOCKCHAIN</i> .....	6
2.1. CONCEPTO DE <i>BLOCKCHAIN</i> .....	6
2.1.1. Definición.....	6
2.1.2. Funcionamiento .....	7
2.2. TIPOS DE <i>BLOCKCHAIN</i> .....	9
2.3. CARACTERÍSTICAS.....	10
2.4. <i>SMART CONTRACTS</i> .....	12
2.5. LEGISLACIÓN E IDENTIDAD SOBERANA .....	12
3. LECCIONES APRENDIDAS EN TURISMO .....	15
3.1. ALOJAMIENTO.....	15
3.2. TUOPERADORES Y AGENCIAS DE VIAJES .....	16
3.3. INDUSTRIA AÉREA.....	17
3.4. FINANZAS.....	18
3.5. GASTRONOMÍA.....	19
3.6. SOSTENIBILIDAD Y CALIDAD .....	20
3.7. TURISTA .....	21
3.8. TURISMO DESPUÉS DE LA PANDEMIA.....	22
4. RESULTADOS, CONCLUSIONES Y PROPUESTAS.....	23
4.1. PROPUESTAS PARA <i>SMART DESTINATIONS</i> .....	28
4.2. PROPUESTAS PARA LA COLABORACIÓN .....	31
4.3. PROPUESTAS PARA COMPAÑÍAS .....	33
REFERENCIAS .....	36
ANEXOS.....	44

## 1. INTRODUCCIÓN

La principal característica de la actividad turística es que se lleva a cabo en un marco global, con un entorno complejo y de naturaleza cambiante. Esto implica que su desarrollo se ve influenciado por numerosas variables y factores que, en ocasiones, generan niveles de incertidumbre elevados. Durante la situación sanitaria mundial acontecida en 2020 se evidenció la necesidad de adaptación de la industria turística a su entorno dinámico, destacando la importancia de la aceleración de los procesos de transformación digital.

La revolución industrial 4.0 vaticina un cambio estructural de la actividad turística, afectando transversalmente a todos los que toman parte en ella: viajeros, compañías, población local e instituciones. Por ello, se deben encontrar y aplicar –de forma coherente– las soluciones tecnológicas apropiadas para cada proceso.

En este sentido, la blockchain aporta una serie de ventajas que facilitan la adaptación de la industria a las nuevas corrientes y necesidades. Gracias a esta tecnología disruptiva se logra una mayor seguridad y trazabilidad de la actividad turística, lo que resuelve muchos de los obstáculos con los que se había topado la digitalización del sector. Además, la complementariedad y compatibilidad de la blockchain con otras nuevas tecnologías facilita e impulsa su integración.

El principal objetivo del presente proyecto de investigación es el de examinar el origen y concepto de la tecnología blockchain para comprender sus potenciales aplicaciones dentro de la industria turística, así como discernir cuáles de ellas resultan de mayor interés para todos los involucrados en el desarrollo de la actividad.

En primer lugar, se contextualizará el punto de partida de esta tecnología. Para ello se examinarán los orígenes de la revolución industrial 4.0 y de la transformación digital, con la finalidad de comprender el marco de hechos históricos que rodea a la blockchain.

A continuación, se estudiará el estado del arte de esta tecnología, para lo cual se analizarán las claves que permitan su comprensión, haciendo especial énfasis en su definición y funcionamiento. Se analizarán las tipologías, características, funcionalidades y regulación existentes para terminar de ahondar en el concepto de la cadena de bloques.

Posteriormente, se procederá a la exposición de las lecciones aprendidas con respecto a la aplicación de blockchain en la cadena de valor turística. Para lo que se contemplarán diversos enfoques que abarcan desde la perspectiva de los grandes competidores de la industria turística –establecimientos alojativos, compañías de transporte e intermediarios turísticos–, pasando por los procesos de gestión interna de una compañía –finanzas, sostenibilidad...–, hasta las frustraciones del usuario y las nuevas corrientes turísticas.

Por último, se realizará un estudio sobre la aceptación de las distintas aplicaciones de esta tecnología, con el objetivo de identificar las áreas de mayor interés y potencial a ser transformadas mediante la implementación de blockchain. Con base en los resultados obtenidos, se expondrá una serie de propuestas y líneas de acción en tres bloques: gestión de destino inteligente, colaboración para la innovación en turismo y gestión empresarial inteligente.

## 1.1. REVOLUCIÓN INDUSTRIAL 4.0

A lo largo del desarrollo de la humanidad acontecen varios periodos durante los cuales se produce una transformación social, económica y tecnológica: las revoluciones industriales. Desde la extracción y utilización del carbón (ferrocarril y barco de vapor), pasando por las nuevas fuentes de energía y la electricidad, hasta las tecnologías digitales y de automatización basadas en la computación. Con cada una de estas épocas de cambio, el conjunto de los seres humanos ha experimentado significativas transformaciones y avances que han facilitado el desarrollo de la sociedad hacia el estado de bienestar.

El economista y fundador del Foro Económico Mundial, Klaus Schwab (2017), sostiene que actualmente nos encontramos frente a la Cuarta Revolución Industrial y la define como “una nueva revolución tecnológica [...] que modificará fundamentalmente la forma en la que vivimos, trabajamos y nos relacionamos unos con otros. Dada su velocidad, escala, alcance y complejidad, esta transformación es diferente a cualquier cosa que la humanidad haya experimentado antes”.

Esta nueva etapa viene dada por el efecto combinado de la interconectividad de las personas a través de dispositivos móviles (acceso al conocimiento, capacidad de procesamiento y magnitud de almacenamiento) y la integración de nuevas tecnologías disruptivas; como la Inteligencia Artificial (*Artificial Intelligence, también conocida como AI*), la robótica, el internet de las cosas (*Internet of Things o su abreviatura IoT*), la biotecnología, la computación cuántica y la *blockchain*, entre muchas otras. (Schwab, 2017)

A partir de los inicios de lo que hoy conocemos como internet, se produjo una permutación en la sociedad. Desde las relaciones humanas hasta las estructuras empresariales se vieron sometidas a una evolución, debido a que este instrumento permitía la comunicación y el acceso e intercambio de información de forma económica y globalizada. Numerosos autores defienden que la revolución 4.0 ha transformado tecnológicamente la propia herramienta de internet, puesto que ya no solo se comparte información, sino que gracias a *blockchain* será y está siendo posible el intercambio de valor sin necesidad de la intermediación de terceros. Ramón Poch Torres (2018), economista, jurista español y miembro de la Real Academia de las Ciencias Económicas, afirma en un artículo que con esta nueva etapa de revolución industrial estamos pasando del internet de la información al internet del valor.

“La Industria 4.0, también llamada industria inteligente, se considera la cuarta revolución industrial y busca transformar a la empresa en una organización inteligente para conseguir los mejores resultados de negocio” (CIC Consulting Informático, 2017). “*Blockchain*, junto con la inteligencia artificial y el *big data*, son consideradas las tres tecnologías informáticas básicas para la próxima generación de la industria financiera” (Zhang, Xue y Liu, 2019). Estas nuevas tecnologías se complementan entre sí, impulsándose y aportándose beneficios unas a otras, por lo que estamos frente a una innovación exponencial que busca optimizar recursos y reducir costes. (Karale y Ranaware, 2019)

De esta manera, las herramientas que se utilizan en el día a día, en la toma de decisiones, en los medios de comunicación, en la planificación empresarial, en las administraciones públicas, etc.

serán modificadas y/o sustituidas, proporcionando innumerables alternativas. Por ello, es el momento de adoptar y adaptar este nuevo potencial para convertir la oportunidad que se presenta en un éxito para la industria turística.

## 1.2. NUEVAS TECNOLOGÍAS

Para comprender y aprovechar la utilidad de esta nueva revolución industrial, se deben conocer las diversas tecnologías que han irrumpido en la sociedad. Tecnologías ubicuas, presentes en prácticamente todos los aspectos de nuestra vida y en diversos sectores, que están cambiando el mundo y nuestra manera de vivir constantemente.

Entre ellas destaca el **big data**. Este término hace referencia a cantidades masivas de datos — complejos, a alta velocidad, con diversas variables y de diversos tipos— provenientes de fuentes heterogéneas con el potencial de ser extraídos y clasificados para obtener información precisa. (Dhanalakshmi y Charles Babu, 2019)

Por otro lado, se encuentra la tecnología **Internet of Things (IoT)**, también llamada Internet de las Cosas. Está basada en la interconexión de diferentes objetos, sensores o mecanismos como vehículos, *softwares*, etc. permitiendo la recolección, transferencia y procesamiento de datos entre ellos mismos y en tiempo real para operar de manera remota y/o automática (Tandon, 2019b). Estos mecanismos son capaces de transformar un producto en un producto inteligente, una casa en una casa inteligente o incluso una ciudad en una ciudad inteligente.

También cabe mencionar la **biometría**, que permite, como definen Delgado-Mohatar, Fierrez, Tolosana y Vera-Rodríguez (2019), “verificar la identidad de los sujetos a través de rasgos fisiológicos (rostro, huella dactilar...) o conductuales (voz, firma...)”. Estos sistemas son difíciles de eludir y permiten dejar a un lado los documentos identificativos o el recordar las contraseñas, al mismo tiempo que proporcionan un vínculo entre el sujeto y la acción o el evento. (Delgado-Mohatar et al., 2019)

Y, por último, pero no menos importante, resalta el **Machine Learning**, que proporciona a las máquinas un aprendizaje automatizado mediante el cual el sistema puede realizar tareas particulares para las cuales no se ha designado un algoritmo específico. Además, este aprendizaje automático forma parte de la Inteligencia Artificial, que facilita que el sistema adquiera la capacidad de aprender de los nuevos datos y de adaptarse a los cambios del entorno sin la necesidad de que el programador deba dar en primera instancia una solución a todas las situaciones posibles. (Alpaydin, 2020)

Todas estas tecnologías mencionadas comparten cierta incertidumbre en clave de seguridad. Cuando se trata con enormes cantidades de datos, con tecnologías de una vivienda propia o elementos personales, es indispensable asegurar la veracidad, privacidad e integridad de los datos y ese reto será paliado por la tecnología *blockchain*; que viene para quedarse. Pero, realmente, ¿qué es la tecnología *blockchain*?

## 2. CLAVES PARA ENTENDER LA TECNOLOGÍA *BLOCKCHAIN*

### 2.1. CONCEPTO DE *BLOCKCHAIN*

#### 2.1.1. Definición

Podemos entender la cadena de bloques o *blockchain*, como un libro de cuentas digitalizado, que recoge todas las transacciones realizadas casi en tiempo real, por lo que hablamos de una base de datos en continuo crecimiento. Este libro de cuentas no tiene una única ubicación, sino que está compartido y distribuido entre todos los usuarios (véase Figura 1), de forma que todos tienen una réplica constantemente actualizada. Esto hace que no puedan modificarse los datos preexistentes (agrupados en bloques) y únicamente se puedan añadir nuevas entradas (que se sumarán a la cadena) tras la aprobación del conjunto de usuarios (nodos), asegurando así, la veracidad de los datos (sin errores ni manipulaciones), sin la necesidad de un intermediario. (Mariappan, 2019; Dhanalakshmi y Charles Babu, 2019)

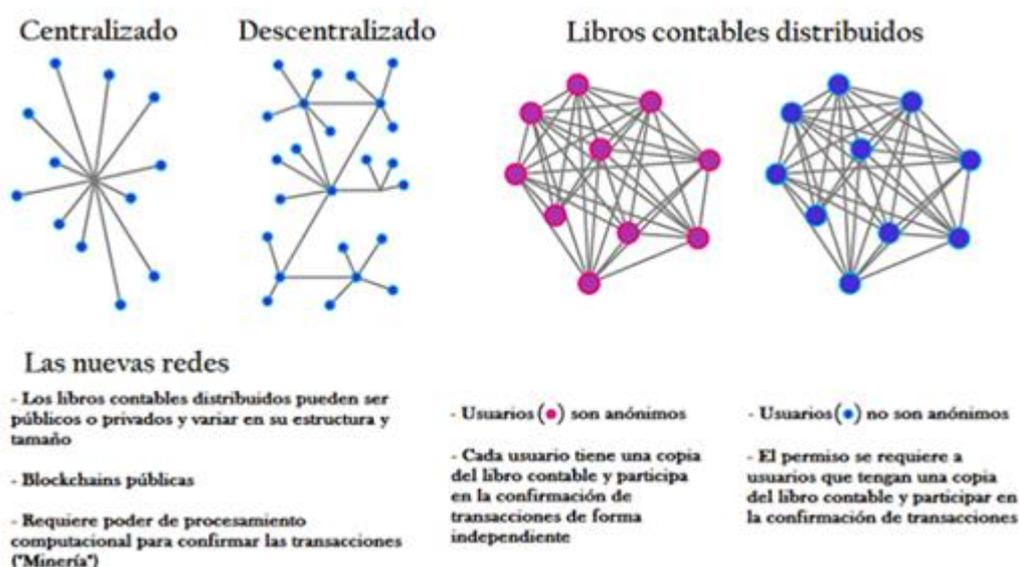


Figura 1. Tipos de redes (Elaboración propia a partir de Baran, 1964)

La palabra *blockchain* apareció por primera vez en 2008, en la publicación —realizada por la persona (o grupo de personas) bajo el pseudónimo de Satoshi Nakamoto— "*Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system*". Este artículo se trata de una guía para entender el concepto de *bitcoin*, una moneda digital basada en una red pública descentralizada— "la cual permitiría realizar pagos *online* directamente de un usuario a otro sin la necesidad de la intermediación de una institución financiera" (Crosby, Nachiappan, Pattanayak, Verma y Kalyanaraman, 2016)— a dicha red se la denominó *blockchain*.

Sin embargo, esta idea estaba basada en la publicación que realizaron los científicos de investigación Stuart Haber y W. Scott Stornetta en 1991 llamada "*How to Time-Stamp a Digital Document*", donde se explicaba una solución para almacenar los documentos digitales fechados y sellados encriptando la información y validando el proceso a través de la "confianza distribuida", de forma que no se pudieran modificar o manipular. En 1992 se incorporaron al diseño los árboles

*Merkle*, lo que lo hizo más eficiente al permitir que varios documentos se reunieran en un solo bloque. Sin embargo, esta tecnología no se utilizó y la patente caducó en 2004, cuatro años antes del inicio del *bitcoin*. (Binance Academy, 2019)

El sistema actual de transferencia de valor a través de medios digitales se basa en la confianza que los usuarios depositan en determinada entidad, la cual adquiere cierta autoridad y ejerce un papel de intermediario ofreciendo privacidad y seguridad. Esto no es un hecho aislado de la economía digital. Durante años, los seres humanos han utilizado billetes impresos en papel, cuyo valor material no va acorde al importe que representan. Sin embargo, se confía en que tanto los demás usuarios como las entidades bancarias van a darle a ese papel la misma validez. Esta misma presunción se ve reflejada en cada una de las transferencias de información y/o valor que se realizan a través de internet cada día: desde los bancos que aseguran que el dinero se transfiere a la persona deseada, pasando por los certificados digitales de gobiernos para determinar que un documento es fidedigno, hasta con el mero hecho de mandar un mensaje a través de mensajería móvil y que el proveedor asegure que ha sido entregado. (Bano et al., 2017)

De acuerdo con Bano et al. (2017) “vivimos nuestra vida de manera precaria en el mundo digital al depender de una entidad de intermediación [...] puesto que estas fuentes de terceros pueden ser hackeadas, manipuladas o comprometidas”. Asimismo, esta sistematización del conocimiento realizada por Bano et al. hace ver la utilidad de la tecnología *blockchain* para paliar este problema, ya que esta permite llegar a “un consenso distribuido en el que todas y cada una de las transacciones en línea que impliquen activos digitales, pasados y presentes, puedan ser verificadas en cualquier momento del futuro”, todo ello sin que se comprometa la privacidad de los usuarios o de sus activos digitales.

Cuando se habla de *bitcoin*, inevitablemente se habla también de *blockchain*, ya que esta es la tecnología en la que se basan las criptomonedas. Durante muchos años, la cercanía de los conceptos *bitcoin* y *blockchain* condujo a confusión. Pero la cadena de bloques no debe identificarse exclusivamente con *bitcoin*, ya que tiene otras implementaciones que a menudo no tienen los inconvenientes asociados con la criptomoneda (tales como el mercado negro, el blanqueo de capitales, actividades relacionadas con las drogas...) (Janssen, Weerakkody, Ismagilova, Sivarajah e Irani, 2019). Por ello, poco a poco, cuando la *blockchain* despunta, se da a conocer como una tecnología por sí misma, con un gran futuro por delante y que puede ser utilizada en diferentes ámbitos fuera del mundo de las monedas virtuales.

### **2.1.2. Funcionamiento**

Una red *blockchain* cuenta con una serie de usuarios que realizan transacciones o registros. Estas transacciones han de ser verificadas y validadas. Es aquí donde aparece el rol de los nodos, quienes ponen a disposición de la red su capacidad de computación para encriptar y añadir la nueva información a los bloques que se agregarán a la cadena. Además, los nodos —también conocidos como mineros— guardan copias de la cadena que se actualizan con cada nuevo bloque. A mayor número de nodos, mayor seguridad tiene la red, puesto que para modificar un valor habría que modificarlo en al menos el 51% de las copias (Narayanan et al. 2016). Por tanto, para hacer

más atractiva la colaboración en los procesos de validación y almacenaje se ofrece un incentivo (generalmente económico) al minado.

Quizás solo con esta definición no basta para entender el funcionamiento íntegro de la *blockchain*. Por ello, se profundiza en este aspecto explicando cómo se desarrolla la secuencia de bloques que caracteriza la tecnología de esta base de datos digitalizada, atendiendo por un lado a la generación de la cadena y por otro a la confirmación y añadido de los bloques.

### Creación de la cadena

En primer lugar, se debe comprender que la información (transacciones, documentos, imágenes, etc.) se agrupa en bloques. Todos ellos se ordenan y graban creando una secuencia de bloques o cadena. (Bosu, Iqbal, Shahriyar, Chakraborty, 2019)

Para lograr que se respete el orden de la cadena y proteger la integridad de la misma se utiliza el algoritmo de *proof-of-work* (Jakobsson y Juels, 1999), que transforma cualquier bloque arbitrario de datos en una nueva serie de caracteres con una longitud fija. Este código único —también llamado *hash*— guarda una relación con el bloque, la cual se asemeja a la de una huella dactilar con un ser humano: a partir del bloque se puede calcular el *hash*, al igual que a una persona se le puede tomar la huella dactilar; pero teniendo únicamente el *hash* no se puede concebir la información contenida en el bloque, de igual forma que solo con una huella no se puede conocer la identidad de la persona.

El primer bloque de la cadena es llamado “bloque génesis” y es el único que no tiene un *parent block* o bloque previo (Dhanalakshmi y Charles Babu, 2019). En el resto de los bloques, la primera información que se graba es el *hash* del bloque previo y una vez colmado de datos, se calcula su *hash* para incluirlo al final de este, lo cual se hace basándose en la información del propio bloque junto con el *hash* del bloque anterior (véase Fig.2.).

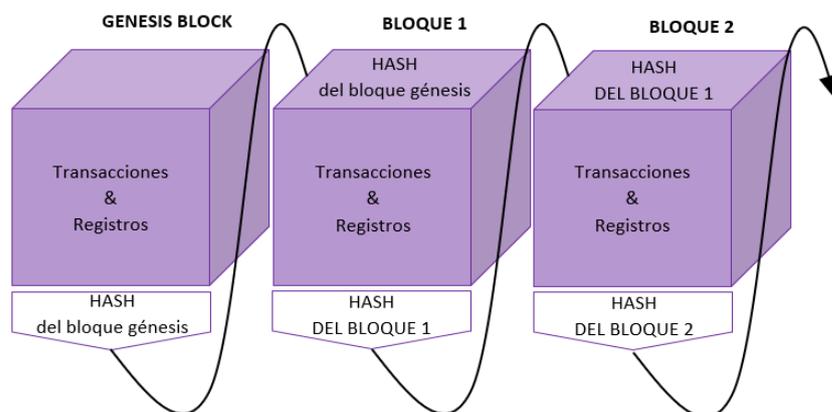


Figura 2. Ilustración de la secuencia de bloques (Elaboración propia)

Todo ello permite asegurar y verificar la integridad de la información contenida en el bloque. Si se cambia la información, cambiaría el *hash* del bloque. Por consiguiente, se rompería la cadena, puesto que los bloques siguientes estarían conformados con el *hash*

inicial y no con el modificado, consiguiendo de esta manera un sistema irreversible e inmutable. (Bosu et al., 2019)

### **Añadido de bloques**

Cada uno de los bloques de la cadena alberga un determinado volumen de transacciones o registros, además de su referencia al bloque anterior y el *hash* del propio bloque. Una vez colmado de datos el bloque, para evitar colisiones de escritura o duplicidades, los mineros han de prestar su capacidad de computación a la búsqueda del *hash* del mismo, basándose en la función criptográfica SHA 256 (*Security Hash Algorithm*) la cual tiene una probabilidad de colisión muy baja.

Para lograrlo se emplea la “fuerza bruta”, ya que no existe un proceso de resolución específico para ello más que probar combinaciones. Por lo tanto, el nodo que finalmente vaya a realizar la escritura será el primero que, a través del método ensayo-error, dé con la respuesta al azar. Además, en este proceso de escritura, cada red *blockchain* determina una serie de caracteres de valor fijo, lo cual ayuda a que se espacie en el tiempo el añadido de un bloque, evitando la simultaneidad de escritura.

Por tanto, se entiende que este sistema se compone de tres roles principales: aquellos que proponen un valor, los que validan y deciden qué valor debe ser tomado, y quienes aceptan ese valor, actualizando la cadena. (Viriyasitavat y Hoonsopon, 2018)

## **2.2. TIPOS DE BLOCKCHAIN**

Varios estudios (Viriyasitavat y Hoonsopon, 2018; Tandon 2019a; Dhanalakshmi y Charles Babu, 2019; Alonso Hernández, 2019) reflejan una distinción entre tres tipos de redes *blockchain*: públicas, privadas y federadas. Todas operan *peer-to-peer* —lo que les da cierto grado de descentralización—, agrupan numerosos nodos que mantienen la integridad de la red mediante consenso y sus datos son guardados en bloques, lo que les otorga seguridad. Se habla de redes totalmente confiables, cuya principal diferencia es la privacidad, es decir, quién tiene permitido participar en el sistema (véase Tabla 1).

- **Pública (#1):** Como su nombre indica, hablamos de aquella red de *blockchain* pública y, por ende, abierta a todos. Cualquiera puede leer, ver, participar y verificar transacciones. Se trata de una *blockchain* muy transparente que agrupa nodos desconocidos, opera sin una autoridad central y utiliza algoritmos para validar las transacciones. Además, es una red lenta en comparación con las redes *blockchain* privadas. Algunos ejemplos son: *Bitcoin*, *Ethereum*, etc.
- **Privada (#2):** En estas *blockchain* el acceso está restringido a un grupo concreto de nodos. Una figura central autoritaria decide a quién permitir el acceso a la red. Los componentes de la red son conocidos, pero las transacciones se operan de manera encriptada, al igual que en las *blockchain* públicas. Este tipo de *blockchain* la encontramos en empresas privadas. Por ejemplo: *Bankchain*, *Hyperledger*, etc.

- **Federada o de consorcio (#3):** Es una combinación de los tipos de redes pública y privada. En ella los miembros son preseleccionados. El grado de privacidad de los datos, la delegación de derechos y los estándares establecidos son decididos en consorcio por los mismos. Aunque la red no es totalmente abierta, los beneficios de la descentralización de las transacciones repercuten al conjunto. Este tipo de *blockchain* la encontramos en agrupaciones de empresas. Por ejemplo: *Ripple, Stellar, etc.*

Tipo	Coste por Transacción	Desempeño		Confianza	Escalabilidad	Mantenimiento	Apertura
	#1, #3	#1, #3		#1, #2, #3	#1, #3	#1, #2,	
		Rendimiento	Latencia				
Pública	Alto	Bajo	Alto	Alto	Alto	Bajo	Alto
Privada	Bajo	Alto	Bajo	Bajo	Bajo	Medio	Medio
Federada	Medio	Medio	Medio	Medio	Medio	Alto	Bajo

**Tabla 1. Comparación de los tipos de blockchain (Viriyasitavat, Xu, Bi y Hoonsopon, 2019)**

### 2.3. CARACTERÍSTICAS

Tras la conceptualización realizada de las redes *blockchain*, se resumen las características que se consideran más significativas y llamativas en cuanto al potencial que suponen para el desarrollo de la industria turística:

- **Descentralización:** La descentralización es la gran revolución de esta tecnología. Los datos almacenados, las transacciones que se realizan y los contratos no están controlados por ninguna figura central, a diferencia de las bases de datos tradicionales (Viriyasitavat y Hoonsopon, 2018). Se trata de conexión de persona a persona sin intermediarios, aumentando la efectividad (Rejeb y Rejeb, 2019), la velocidad, reduciendo los costes del intermediario y generando confianza. (Erceg, Sekuloska y Kelic, 2020; Hughes et. al, 2019)
- **Seguridad:** El uso de criptografía aporta un enorme grado de seguridad por su carácter irreversible, es decir, una vez encriptado no se puede desencriptar. Se necesita del consenso de los participantes de la red para modificar el estado o añadir nueva información. (Acero Vivas, 2019)
- **Inmutabilidad:** Una vez las transacciones entran en la cadena no pueden ser modificadas, ya que esa información es registrada, encriptada y compartida con el resto de los nodos (consenso distribuido) (Bano et. al, 2017; Hughes et. al, 2019). Además, cada información que se añade se conecta a la información anterior, haciendo así que cualquier intento de alterar los datos sea rápidamente detectado y eludido. (Erceg et. al, 2020)

- **Auditabilidad:** Las transacciones realizadas se pueden rastrear instantáneamente para conocer su origen y confirmar su autenticidad (Erceg et. al, 2020; Viriyasitavat y Hoonsopon, 2018; Rejeb y Rejeb, 2019) sin necesidad de intermediarios (Hughes et. al, 2019). El grado de auditabilidad siempre va a depender del tipo de *blockchain* y quién lo implemente, siendo las *blockchain* privadas las menos rastreables y las públicas las que más. (Viriyasitavat y Hoonsopon, 2018)
- **Automatización:** La *blockchain* puede facilitar generar acciones autónomas (Erceg et. al, 2020). Como ejemplo tenemos los *smart contracts*, contratos inteligentes que ejecutan acuerdos registrados automáticamente entre las partes. El mecanismo de trabajo de esta tecnología permite reemplazar la labor humana. (Hughes et. al, 2019)

A raíz de estas particularidades de la tecnología *blockchain*, con la inversión necesaria, se podrían potenciar diversos sectores en diferentes aspectos. Al igual que las técnicas *PCR* han ayudado al desarrollo de áreas científicas, el avance de la tecnología *blockchain* y las oportunidades que con ella se presentan pueden potenciar avances y la reorganización económica, cambiando los modelos de negocio y las formas de consumo hasta ahora conocidos.

En concreto, la industria turística (la cual se encuentra en permanente evolución y constantemente sometida al cambio) puede transformarse sirviéndose de la *blockchain*. Tanto a nivel global como nacionalmente por parte de muchos países, el turismo es considerado uno de los pilares de la economía. Este sector supone oportunidades de desarrollo, inversión y evolución, pero debe adaptarse a las necesidades sociales del momento y debe hacerlo rápido. Por ello, requiere de nuevas tecnologías, soluciones y procesos con el objetivo de mejorar la experiencia turística en todos los aspectos.

## BLOCKCHAIN EN LA INDUSTRIA TURÍSTICA

### Valores latentes

Descentralización

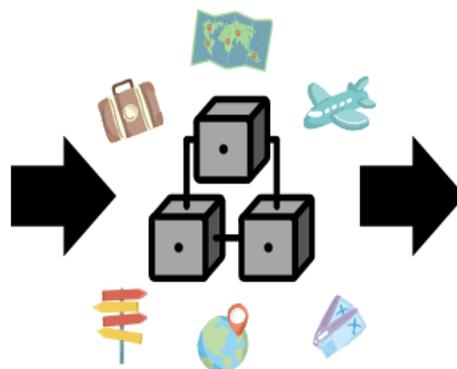
Seguridad

Encriptación

Inmutabilidad

Auditabilidad

Automatización



### Beneficios

Aceleración de procesos

Desintermediación

Confianza

Eficiencia

Competitividad

Transparencia

Figura 3. Valores latentes de la *blockchain* que impactan en la industria turística y sus beneficios. (Elaboración propia)

## 2.4. SMART CONTRACTS

En 1994, Nick Szabo definió los contratos inteligentes como “un protocolo de transacción computarizado que ejecuta los términos de un contrato”. Szabo sugirió traducir las cláusulas contractuales (garantía, fianza, legalidad, vinculación, etc.) en código e incrustarlas en la propiedad (*hardware* o *software*) que pueda aplicarlas de forma automática. En el contexto de la *blockchain*, de acuerdo con Christidis y Devetsikiotis (2016), “los contratos inteligentes son *scripts* almacenados en la cadena de bloques [...] que residen en la cadena, tienen una dirección única.”

Estos contratos permiten expresar la lógica empresarial en código. Para ello deben estar correctamente redactados describiendo todos los posibles resultados, de forma que una misma entrada produzca siempre la misma salida. Gracias a ello se logran interacciones o procesos de varios pasos entre los usuarios, otorgando transparencia y confianza y eliminando posibles disputas, ya que el comportamiento de los mismos es completamente predecible. Todos los usuarios pueden: inspeccionar el código e identificar resultados de antemano, tener certeza de ejecución (puesto que está implementado en una red *blockchain* distribuida) y verificar rastro criptográfico de las operaciones, gracias a que las interacciones están firmadas digitalmente (Christidis y Devetsikiotis, 2016).

Un contrato inteligente se activa mediante mensajes o transacciones enviadas a su dirección, y actúa como un usuario independiente automatizado que ejecuta los procesos que le han sido prescritos, para lo cual pueden custodiar activos de la cadena. De acuerdo con los datos incluidos en la transacción de activación de un *smart contract*, se llevará a cabo una determinada acción preestablecida en cada uno de los nodos de la red *blockchain*, lo que sería el equivalente a una máquina virtual distribuida. Todo ello siempre y cuando los datos a administrar estén dentro del alcance del mismo. (Narayanan et. al., 2016)

Los contratos inteligentes permiten tener cálculos de propósito general en la cadena. Sin embargo, su punto más destacable es la gestión de interacciones basadas en datos entre entidades de la red. (Narayanan et. al., 2016)

Como se mencionó anteriormente y siguiendo la publicación de 2016 hecha por Christidis y Devetsikiotis, los contratos inteligentes son la base del concepto de “organizaciones autónomas descentralizadas” (*DAOs*). Se trata de entidades independientes dentro de la *blockchain* cuyo comportamiento automatizado puede modificarse, siempre que la mayoría de los miembros incluidos en la misma sigan un determinado proceso que está codificado en el contrato.

## 2.5. LEGISLACIÓN E IDENTIDAD SOBERANA

Un desafío importante de la tecnología *blockchain* es la forma en la que se va a regular, teniendo en cuenta que una tecnología, por definición, no es objeto de regulación, sino que son los diferentes usos de la tecnología en sí los que pueden requerir restricciones regulatorias (Janssen, et al., 2019). En el caso de *blockchain*, los usos propensos a ser regulados son: las criptomonedas, los libros de contabilidad distribuidos y los contratos inteligentes. (Cermeño, 2016)

Las instituciones gubernamentales pueden ralentizar la adopción de *blockchain* o incluso pueden bloquearse ciertas aplicaciones. Por eso, es necesario el desarrollo de nuevas leyes y regulaciones para monitorear y regular el cumplimiento de la industria (Crosby et al., 2016). Al mismo tiempo, es indispensable que las instituciones reguladoras ejerzan un rol colaborativo con otros componentes de la sociedad en lugar de suponer un bloqueo al desarrollo (Tapscott y Tapscott, 2016).

Los formuladores de políticas deberán revisar los marcos regulatorios como las leyes bancarias, las leyes de productos básicos y las leyes de valores para incorporar la tecnología *blockchain* en los marcos existentes (Kiviat, 2015). Según Cermeño (2016), existen seis desafíos en cuanto a la regulación de los usos de la *blockchain* que deben ser atendidos para que no interfieran con la legislación existente: la naturaleza legal de *blockchain* y de los libros mayores distribuidos, el reconocimiento de la *blockchain* como fuente de verdad inmutable y a prueba de manipulaciones, el derecho al olvido, la validez legal de los documentos almacenados en la cadena de bloques y los instrumentos financieros y el empleo de contratos inteligentes.

Actualmente, la aceptación y regulación del uso de las criptomonedas es muy diversa: en ciertos países como Bangladesh, Bolivia, Ecuador y Nepal están prohibidas (Sedgwick, 2017); mientras que en otros son tratadas como dinero digital o en algunos casos como mercancías. Con respecto a esto, en 2015 la sentencia del Tribunal de Justicia de la Unión Europea (TJCE) identificó las transacciones de criptomonedas como exentas del IVA y el uso de las mismas como dinero o moneda. (Tribunal de Justicia de la Unión Europea, 2015)

En un marco en el que las transacciones digitales son el día a día tanto de usuarios como empresas, se ha desarrollado una identidad digital, que se construye ya no solo a partir de lo que somos, sino también de lo que hacemos en la red y de cómo nos relacionamos. Por ello un punto de vital importancia para el desarrollo de aplicaciones de la *blockchain* en la industria turística es la regulación, desarrollo y uso de la llamada Identidad Digital Soberana. Se trata de una expresión de identidad digital en la que el usuario tiene pleno control de sus datos, manejando así quiénes pueden acceder a ellos y en qué términos. (Muñoz Moruno, 2020). España, al igual que Estonia, destacan por el temprano desarrollo de legislación en este ámbito, llegando a ejercer influencia sobre las normativas europeas de estandarización. Este proceso ha sido escalonado y ha pasado por diferentes fases.

Desde Alastria *Blockchain Ecosystem* (2020), asociación sin ánimo de lucro que fomenta la economía digital a través del desarrollo de tecnologías *blockchain*, afirman que al utilizar una Identidad Digital Soberana a través de una red *blockchain* se “facilita el proceso de comprobación de la validez de las credenciales sin necesidad de contacto directo entre el prestador de servicios y los emisores, mejorando la comodidad y privacidad del usuario, a la vez que reduce el coste y aumenta las garantías para la empresa”.

En junio de 2019, la *Generalitat de Catalunya* aprobó la “*Estrategia Blockchain de Catalunya*”, tras haber estudiado la conveniencia de emplear esta tecnología. El gobierno catalán hacía especial énfasis en tener un “registro de transacciones permanente, inmutable y ciberseguro sin necesidad de intermediarios o autoridad central”. Señalaban diferentes procesos para implementar esta tecnología como el “sistema de identidad digital para los catalanes”, el “apoyo al trasplante de

órganos, para compartir datos entre hospitales” o el “apoyo a la transición energética para impulsar el autoconsumo eléctrico”. Además, se propuso: la creación de “*Catalonia Blockchain Living Lab*”, un laboratorio sobre esta tecnología; apoyo a las empresas, y la creación de un grupo de trabajo para definir un marco regulador favorable. (Blázquez, 2019).

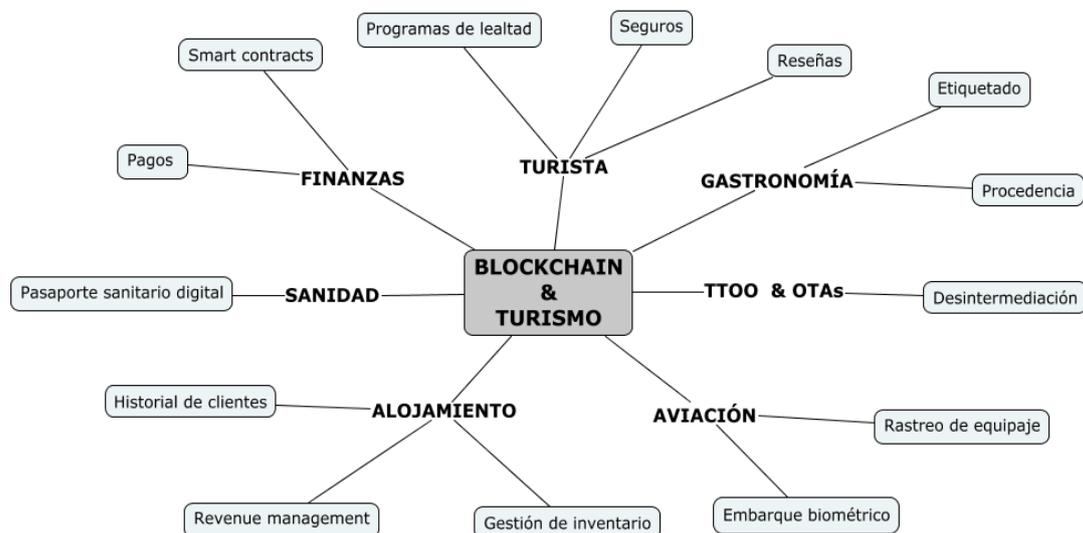
Ante esta situación, el Gobierno de España aprobó un real decreto ley con el objetivo de “prohibir a las administraciones públicas el uso de servidores fuera de España y de la Unión Europea”. La norma activó “mecanismos de control para garantizar que ni los gobiernos autónomos ni los locales pudieran utilizar la tecnología con fines fuera de los límites legales” (Blázquez, 2019). Se impidió que las Administraciones Públicas montaran infraestructuras digitales para servicios de identificación del ciudadano mediante sistemas basados en *blockchain* hasta que hubiera legislación europea. Pedro Sánchez, Presidente del Gobierno de España, concretaba que el objetivo de esta norma era terminar con la “república digital catalana”, habiéndose diseñado la ley para “evitar el referéndum catalán por esta vía”. (Blázquez, 2021)

Pese a la prohibición de la identificación del ciudadano con sistemas basados en *blockchain* establecida en el Real Decreto Ley 14/2019, las Cortes de Aragón han conseguido “regular la Identidad Digital *Blockchain* por primera vez en el mundo”. El 11 de febrero de 2021 aprobaron la “Ley de Simplificación Administrativa”, permitiéndoles “utilizar la ID *Blockchain* entre los ciudadanos y la administración”, excluyendo nombre, apellidos y DNI, para evitar vulnerar el RD Ley 14/2019. Se trata del “segundo hito mundial realizado por esta comunidad autónoma”. El primero fue “liderar el uso de *blockchain* para realizar concursos públicos”. (Blázquez, 2021)

Un año antes, en septiembre de 2020 España, con apoyo de la Asociación Española de Normalización (UNE) y el consorcio de Alastria, aprobaba “el estándar de identidad *blockchain*”, siendo el primer país del mundo en hacerlo (Blázquez, 2020b). En esta norma española de Identidad Digital, colaboraron 80 expertos de la industria (Blázquez, 2020a). Ese mismo mes, Ursula Von der Leyen, Presidenta de la Comisión Europea declaró que la Comisión “propondrá, en breve, una identidad electrónica europea segura” para realizar “cualquier operación pública o privada en cualquier lugar de Europa” (Blázquez, 2020c). Una señal no solo de que la *blockchain* es la solución definitiva para el tratamiento de datos *online*, sino de que el momento de despunte de esta tecnología se encuentra cerca. Además, en 2021, los Organismos Europeos de Normalización han recogido la norma española para hacerla europea y esta “se posiciona para ser la mundial”. Desde Europa, comprenden la importancia que tendrá esta tecnología y las posibilidades que acarrea “liderar la industria mundial”. (Blázquez, 2021; Blázquez, 2020a)

### 3. LECCIONES APRENDIDAS EN TURISMO

La tecnología en pleno desarrollo que comenzó en el mundo criptográfico para posteriormente dar pequeños pasos en el mundo de las finanzas y contratos ha ido desarrollándose hasta prácticamente meterse de lleno en la industria turística, tocando todas sus áreas. A causa de sus principales características, como lo son la seguridad y descentralización, que permiten reducir incertidumbres y acelerar los procesos, parece que no haya procedimiento el cual no pueda ser mejorado o ver su efectividad favorecida con esta tecnología. A continuación, se muestra un mapa para visualizar las áreas del turismo y sus respectivos procesos proclives a ser transformados.



**Figura 4. Aplicaciones de la tecnología *blockchain* en diferentes áreas del turismo. (Elaboración propia)**

Tras la pandemia del Covid-19, la seguridad es el elemento que ronda por todas las empresas y negocios. Se trata de la misma seguridad que caracteriza a esta tecnología que, como toda fuerza emergente, lleva sus años de implantación y aceptación, pero que definitivamente ha llegado para cambiar los modelos de negocio actuales.

La tecnología *blockchain* se encuentra en un punto de partida dentro de esta industria. No obstante, se prevé que evolucione y se implemente en numerosos ámbitos, aprovechándose de sus numerosas singularidades que refuerzan, mejoran y hacen más efectivos los procesos. Varias empresas —relacionadas con los sectores del alojamiento, transporte, agencias de viajes, alimentación...— ya han apostado por la tecnología *blockchain*, la cual se espera que sea el componente central de muchos negocios para 2025 (Willie, 2019).

#### 3.1. ALOJAMIENTO

El sector alojativo es uno de los sectores turísticos en los que más se ha integrado la tecnología *blockchain* hasta el día de hoy.

En primer lugar, en el ámbito de la gestión de ingresos —también conocido como *revenue management*— un ejemplo de la aplicación de la cadena de bloques es Lockchain. Se trata de una agencia de viajes *online* que ha logrado ser la primera plataforma *blockchain* dentro del sector turístico. El utilizar su propia criptomoneda o *token* genera una gran ventaja, pues se evita la pérdida de dinero debido al cambio de moneda y además no posee comisiones. En abril de 2018 Lockchain pasó a denominarse Locktrip, momento en el cual ya contaba con más de 100.000 propiedades en la lista, siendo por ello considerada en las redes como un serio problema para grandes competidores como Booking. (Willie, 2019)

En segundo lugar, para empresas de alojamiento con más de un emplazamiento y/o instalaciones de características similares o compatibles, la *blockchain* puede ser usada para el *inventory management* o en español la gestión del inventario. Si se acerca un gran evento y se necesita equipamiento o mobiliario, la *blockchain* puede ayudar a determinar qué equipamiento se posee, en qué estado está, su localización en tiempo real y si será requerido para ciertos días en particular. De esta manera permite optimizar la organización del inventario compartido para poder hacer uso del mismo de forma más eficiente, reduciendo así la necesidad de comprar o alquilar materiales duplicados. (Willie, 2019)

En tercer lugar, como también menciona Paul A. Willie (2019), se debe hablar del historial de clientes, el cual puede ser favorecido notablemente con la *blockchain*. Por ejemplo: si se tiene en mente una cadena de hoteles, la información registrada sobre un cliente en uno de los complejos (compra, duración de la estancia, preferencias, necesidades especiales y otra información) puede estar disponible instantáneamente en otro hotel. Esto puede ser de gran utilidad si hubiese que reubicar a algún huésped, para personalizar la experiencia y los programas de fidelización, y para ofrecer un mejor servicio en caso de lograr una repetición de la experiencia en el mismo o en otro hotel de la misma compañía (Willie, 2019). Si el huésped suele pedir una almohada extra, hacer uso del minibar, si viaja por motivos de negocio, si compra alguna de las experiencias ofrecidas por el alojamiento o si en definitiva sigue algún tipo de rutina que se pueda registrar será de gran utilidad para que en su siguiente estancia todos esos detalles ya hayan sido tenidos en cuenta. Gracias a la tecnología *blockchain* la cadena hotelera tendrá acceso instantáneo a la información relevante del huésped, logrando un profundo conocimiento de los datos registrados lo cual puede emplearse para destacar en calidad, atención al detalle e individualización del servicio.

### **3.2. TUOPERADORES Y AGENCIAS DE VIAJES**

Para el sector de las agencias de viajes y turoperadores la *blockchain* también puede aportar ventajas. Existen varias agencias de viajes *online* basadas en esta tecnología, por ejemplo: Winding Tree registrada en Suiza, Cool Cousin en Londres, WebJet en Australia, Sandblock en Francia, Accenture en Canadá y Travelchain en Rusia (Willie, 2019). Sin embargo, se debe mencionar que a largo plazo las principales características de la *blockchain* pueden conducir a la desaparición de las empresas de intermediación turística, ya que facilitan la autorregulación del mercado, la transparencia y el contacto entre proveedor y consumidor.

La *blockchain* ofrece un ámbito digital seguro para el traspaso de información entre el cliente y el tour operador, además de la posibilidad de tener esa información accesible en todo momento.

Cualquier transacción, compra, itinerario o excursión será fácilmente rastreable en cualquier momento, ya que se creará un nuevo bloque y se añadirá a la cadena. Por lo tanto, tanto la empresa como el cliente se podrán asegurar de que cualquier fallo del sistema, caída del *software*, o pérdida de datos no les afectaría. Esta seguridad se debe a que, tan pronto como uno tenga acceso a internet, la información estará disponible. En definitiva, se trata de un concepto similar al uso de la nube *online*, pero de forma mucho más segura. Esto es algo indispensable para las agencias de viajes, ya que están en contacto con numerosas empresas para gestionar paquetes turísticos. (Willie, 2019)

TUI, una de las grandes empresas turísticas a nivel mundial, fue la primera agencia de viajes en incluir la tecnología *blockchain*. Su objetivo no era otro que el de mejorar la satisfacción del cliente y aumentar los beneficios. (Willie, 2019). Desarrolló un proyecto conocido como Bedswap. Para ello añadió el inventario a una red *blockchain* pública. A través de la *blockchain*, se posee el estado en tiempo real del inventario de camas y, por lo tanto, estas pueden ser ofrecidas en segundos sin la necesidad de intermediarios como Expedia. Con ello se prevé el ahorro de millones de euros según aseguró Jousen, *Chief Executive Officer* de TUI. (Marr B., 2018)

En contraste, la popularidad de Airbnb sirve como prueba de que los consumidores prefieren un contacto más directo con la empresa alojativa. *Blockchain*, reduce la necesidad de intermediarios en el proceso de compra. Un ejemplo se observa en los hoteles: a través de la *blockchain* se puede ofrecer el precio original de venta y así el cliente reserva directamente con la empresa (Marr B. 2020). En definitiva, la *blockchain* aumenta la desintermediación en la industria turística. (Önder, Treiblmaier, 2018)

El propio director ejecutivo de TUI Alemania, Marek Andryszak, considera que “el modelo tradicional de touroperación ya no funciona y que, si no se digitaliza la industria, perderán la carrera frente a los proveedores *online*”. Afirmó que el modelo de negocio tradicional “no es sostenible” y que “si no recurrimos más al negocio en línea, seremos aún más débiles en comparación con los portales”. Sin lugar a duda, unas declaraciones que, viniendo de un alto cargo de la empresa de touroperación que más factura en Europa, dejan claro que cada vez más se emplea la conexión directa P2P, dejando a un lado al intermediario. (Tourinews, 2021)

### **3.3. INDUSTRIA AÉREA**

Olvidarse del pasaporte, del DNI o de la tarjeta de embarque en casa al viajar puede ser un problema del pasado gracias a la *blockchain* y a la biometría, tecnología que verifica aspectos biológicos para reconocer personas. Con estas tecnologías, no solo podrás olvidarte en casa de tus documentos, sino que además tendrás que hacer menos cola de la habitual. El proceso de identificación de pasajeros será más rápido y, consecuentemente, producirá una circulación de pasajeros más fluida.

La empresa tecnológica Amadeus y la empresa alemana Lufthansa trabajaron juntas para un sistema de reconocimiento facial en el aeropuerto de Los Ángeles, logrando como resultado embarcar a 350 pasajeros en 20 minutos. (Strunk S. 2019). Por otro lado, IATA (*International Air Transport Association*) está trabajando en el “One ID”, como muestra en su vídeo explicativo “IATA

oneID". Se trata de un proyecto para resumir todos los documentos del pasajero en un reconocimiento biométrico. El objetivo es realizar una experiencia de embarque sin papeles, a través del reconocimiento facial, huella dactilar o escáner del iris. De esta forma se permitiría únicamente a las entidades autorizadas tener acceso a la información (IATA, 2020). De la misma manera se estaría reduciendo el riesgo de fraude de identidad.

Cabe matizar que cuando se trata de información confidencial el elemento seguridad ha de ser primordial. Ahí es donde la *blockchain* entra en juego y, combinándola con la tecnología de reconocimiento, servirá de red para almacenar los datos biológicos encriptados y permitir la máxima seguridad en el proceso.

Otro de los retos a los que se enfrenta la *blockchain* es el rastreo de maletas. Una de las mayores incertidumbres que conciernen a los viajeros es su equipaje facturado: si habrá entrado en el avión, si habrá sufrido daños o si habrá llegado bien. Hoy por hoy, el rastreo a tiempo real de maletas, como si de un pedido *online* se tratase, puede resultar beneficioso tanto para la aerolínea como para los viajeros, dejando atrás la desagradable experiencia de perder el equipaje (Willie, 2019).

La tecnología *blockchain* permite disminuir el riesgo de confusiones cuando el equipaje pasa del personal de tierra de la aerolínea a los operadores de pista de los aeropuertos. Igualmente facilita la eliminación de incertidumbre para los pasajeros —acostumbrados a colas, cargos por exceso de peso...— permitiendo rastrear su equipaje en distintos puntos e informando de su localización exacta y peso del mismo. (Rejeb y Rejeb, 2019).

### 3.4. FINANZAS

La humanidad ha ido evolucionando en lo que se refiere a los métodos de pago. Desde el pago en efectivo con sus distintas monedas alrededor del mundo, hasta pagos con tarjetas de crédito como Visa, MasterCard o American Express. Está claro que los pagos serían un proceso mucho más sencillo y eficaz si se pudiesen solucionar los problemas que suponen el intercambio de divisas con su respectiva comisión, así como las distintas tarjetas de crédito y su falta de aceptación en algunos lugares.

*Blockchain*, gracias a su descentralización, simplifica los pagos, haciéndolos más rápidos y efectivos, independientemente del lugar o país. Se trata de una solución globalizada, que eliminaría intermediarios (Önder, Treiblmaier, 2018) y aceleraría los pagos internacionales al evadir distintos bancos y tipos de monedas. Además, acabaría con el “*time lag*”, tiempo desde que pagamos hasta que el dinero llega al destinatario que normalmente es de 3 a 5 días laborables. (Willie, 2019)

Como ejemplo de eficiencia tenemos los bancos españoles Santander, BBVA, CaixaBank, Bankia y Sabadell, que realizaron unas pruebas piloto con sus primeros pagos en redes *blockchain* realizando transferencias inmediatas. Este sistema habilita la programación inteligente de *smart contracts*, permitiendo la ejecución automática de pagos cuando se cumplan determinadas condiciones establecidas. Los resultados de las pruebas sumaron un tiempo total medio de 2,5 segundos por pago completo. (Gonzalo A. 2020)

Iberpay, compañía española de servicios de pago, explicaba en un comunicado que “los resultados avalan la viabilidad de programar y ejecutar transferencias inmediatas en los casos de negocio que se despliegan en estas redes, agilizando y automatizando los procesos actuales con las máximas garantías de seguridad, eficiencia, trazabilidad e integridad, y el cumplimiento de la normativa vigente” (Gonzalo A. 2020).

En definitiva, los *smart contracts* pueden facilitar transacciones y no solo monetarias, sino también los intercambios de propiedad, riquezas, inventario, etc., es decir, cualquier cosa de valor, tanto bienes como servicios. Todo ello en un entorno seguro, sin la necesidad de intermediarios y con total transparencia. Gracias a la tecnología *blockchain* se pueden establecer las reglas y procedimientos entre las partes envueltas, formando así un contrato auténtico, legal y vinculante. (Willie, 2019). Un ejemplo se observa en FlightDelay, que utiliza *smart contracts* para automatizar los pagos de pólizas de seguros en vuelos (Önder, Treiblmaier, 2018). Otro ejemplo es el ya nombrado Webjet, que opera con *smart contracts* para reservas de hotel.

### 3.5. GASTRONOMÍA

En lo que se refiere a la gastronomía, la *blockchain* puede aportar ventajas respecto a la fiabilidad de la procedencia de los alimentos y/o productos de consumo, y en el etiquetado honesto de los mismos, gracias a una de sus principales características: la trazabilidad.

Una de las aplicaciones que ofrece la *blockchain* es asegurar el origen de los productos, así como permitir realizar un rastreo de la comida desde la granja hasta la mesa a través de un código QR o escáner de barras. Ofrece, por tanto, información transparente y verificable, lo que transmite seguridad y confianza al consumidor final.

La *blockchain* se puede aplicar a campos como el turismo culinario, el agroturismo o enoturismo. Permite conocer la cadena que ha llevado a cabo la comida y/o bebida, pudiendo utilizarla para establecer la calidad de un producto e incluso como estrategia de *marketing* apostando por productos de calidad y/o kilómetro 0, por los cuales los consumidores estarán dispuestos a pagar más (Rejeb y Rejeb, 2019). Esto es algo positivo teniendo en cuenta al cliente actual: un cliente sofisticado como nunca que espera comida fresca, segura, nutritiva, sabrosa y producida de forma sostenible. (Willie, 2019)

Por otro lado, el etiquetado de productos ha sido utilizado como una táctica de *marketing* durante mucho tiempo en la industria de la restauración, pues los establecimientos tratan de hacer más atractivos sus productos, a veces incluso más de lo que realmente son. Finalmente es el consumidor quien debe valorar la autenticidad y exactitud de dicho etiquetado, y en numerosos casos esto no puede hacerse a priori, pues primero se debe comprar el producto o servicio y hasta que no es obtenido no se puede hacer comparativa. Esto deja al cliente potencialmente descubierto frente a la exageración o el aumento desmesurado de expectativas causadas por un *marketing* abusivo. Con el uso de *blockchain* se aportará claridad y transparencia, haciendo así que la duda sobre estos productos sea resuelta. Como ejemplo principal tenemos a la empresa Where foods come from, en Colorado, que trabaja mediante *blockchain* verificando y certificando comida en la industria turística. (Willie, 2019)

En la industria del enoturismo tenemos un ejemplo proveniente desde Australia, donde la empresa Penfolds se unió con Vechain para la creación de botellas de vino con autenticación *blockchain*. Así, ofrecen a los entusiastas del vino la máxima seguridad de que las botellas de vino por las que pagan han sido rellenadas con el vino por el que han pagado y no una imitación o un vino de diferente calidad. (Boddy M. 2019)

### **3.6. SOSTENIBILIDAD Y CALIDAD**

Las innovaciones tecnológicas ofrecen una nueva forma de enfrentar los desafíos medioambientales y gestionar los recursos del planeta. Entre ellas, *blockchain* permite aunar los esfuerzos globales para lograr el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) establecidos por las Naciones Unidas, aportando transparencia y trazabilidad. Con ello se facilita la construcción de ecosistemas industriales y economías que sean más sostenibles y responsables.

La industria turística a nivel global se ha consolidado como una de las que más contribuye a la contaminación. Debido especialmente a la necesidad de desplazamiento, el turismo representa un porcentaje cada vez más elevado de las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero. Sin embargo, también ha habido un incremento en la conciencia por parte de inversores y consumidores, que demandan productos y servicios más responsables con el medio ambiente. Por todo ello, las empresas turísticas deben realizar un esfuerzo por mejorar sus políticas y hábitos, con el fin de originar un menor consumo de recursos y “abordar los riesgos que las cadenas de suministros generan, tales como las violaciones de derechos humanos, el trabajo forzado, nuevas formas de esclavitud modernas o la degradación medioambiental, entre otros”. (Bilbao Barbero, 2019)

De acuerdo con Bilbao Barbero (2019), muchas compañías ya están asumiendo compromisos públicos como pueden ser las políticas de cero deforestación, empleo de materiales reciclados, uso de energías renovables, etc. No obstante, pueden encontrar problemas a la hora de abordar los procesos de las cadenas de suministro, ya que estos “suelen ser complejos y opacos, lo cual dificulta la implementación de dichos compromisos y la exposición de los logros alcanzados”. Es ahí donde la tecnología *blockchain* puede ser empleada para recoger y registrar de forma inmutable los datos, desde el origen de un producto hasta el establecimiento donde se realiza la venta final del mismo, lo cual permitiría al consumidor hacer un seguimiento con total transparencia. Esto ayudaría a crear conciencia sobre la influencia de las decisiones y hábitos de consumo, al igual que clarificaría el grado de compromiso que tiene la compañía con sus responsabilidades corporativas, tales como las condiciones de trabajo y apoyo a la economía y entorno locales. (World Economic Forum, 2018)

Actualmente existen numerosas iniciativas *blockchain* dirigidas al turismo responsable que buscan causar un impacto en todos los niveles: fomentando que los destinos turísticos inteligentes hagan un uso sensato de los recursos del entorno, mejorando la gestión empresarial para que sea más sostenible e involucrando al turista, ofreciendo recompensas a aquellos que toman parte en actividades alineadas con los 17 ODS o que realizan sus desplazamientos en medios de transporte menos contaminantes.

### 3.7. TURISTA

La tecnología *blockchain* también puede aportar beneficios desde el punto de vista del consumidor final. De acuerdo con Filieri (2016), hoy en día las reseñas *online* ejercen una gran influencia sobre las decisiones de compra en cuanto a productos turísticos. Los usuarios, especialmente los menos experimentados, depositan su confianza en los comentarios y los consideran opiniones reales y honestas. Sin embargo, como mencionan Önder y Treiblmaier (2018), “a veces la veracidad de estas reseñas es cuestionable, ya que se realizan en sistemas centralizados que pueden ser fácilmente manipulados, tanto por los proveedores como por los consumidores del producto turístico”.

En esta misma publicación de 2018, Önder y Treiblmaier presentan una propuesta de investigación sobre el potencial de la utilización de la *blockchain* para desarrollar nuevos sistemas de evaluación, puntuación y reseñas que resulten más fidedignos. Esta idea se centra en los beneficios desde la perspectiva del consumidor, pues gracias al uso de la cadena de bloques y a su carácter descentralizado se podría crear un sistema de reseñas *online* más justo, “que proporcione a las personas identidades rastreables como parte de la cadena, sin que esto implique que su identidad deba ser revelada [...]. Como resultado, los usuarios no podrán crear reseñas duplicadas con una misma identidad, y nadie podrá modificarlas una vez publicadas”.

Las nuevas tecnologías también prometen cambios en otros aspectos relacionados con la experiencia del consumidor, por ejemplo: todo viajero en alguna ocasión ha acumulado puntos tras la compra de un producto o servicio, los cuales han terminado caducando o expirando por la falta de continuidad y uso. *Blockchain* se presenta como una herramienta para revolucionar los programas de lealtad para el cliente.

Dentro de la industria turística, estos programas tienden a ser complejos. Muchas veces las bonificaciones de un solo viaje se obtienen desde diferentes empresas, lo que lleva al turista a tener una serie de puntos de fidelidad fragmentados en diferentes compañías. Es por este motivo que difícilmente se logra acumular los valores necesarios para obtener a cambio un descuento o recompensa de valor significativo. Mediante el uso de una red *blockchain* se puede unificar en una misma plataforma todos los puntos de lealtad adquiridos. Esto permitiría hacer intercambios instantáneos de unos a otros y se lograría evitar que al viajar se dispersasen entre la aerolínea, el hotel, el autobús, etc. De esta forma, con una sola billetera de puntos los consumidores no tendrían que buscar las opciones, limitaciones y reglas de canje de cada programa, lo cual sería enormemente beneficioso. (Kowalewski D., McLaughlin J., J. Hill A., 2017)

Otro aspecto susceptible de beneficiarse de esta tecnología es el complejo fenómeno de los seguros de viaje. Como se afirma en el artículo publicado en Fintech (2017), a través de los *smart contracts*, se agiliza el proceso de compensación y se mejora la relación entre la aseguradora y el cliente, evitando la necesidad de presentar una reclamación. Un gran ejemplo lo tenemos en la multinacional de seguros francesa AXA que, como se expone en su vídeo explicativo (Fintech, 2017), desarrolló un seguro de retrasos de vuelos basado en la *blockchain* pública de Ethereum, donde se automatiza un proceso muy simple. Al contratar el seguro, este se registra en la cadena de bloques y se crea un *smart contract* por lo que, tan pronto como se observa un retraso de más

de dos horas en el vuelo, la compensación se activa automáticamente. Esta activación tiene lugar independientemente del motivo del retraso del avión. De esta manera se evita papeleo y pérdidas de tiempo a la hora de llevar a cabo reclamaciones.

La *blockchain* también podría ser beneficiosa para los seguros de empresas de alquiler de vehículos. Tradicionalmente, estos seguros se han basado en características del conductor como la edad, información personal, historial de conducción, etc. A través de la *blockchain* las compañías serían capaces de incorporar más información del comportamiento del conductor, como la velocidad a la que circula o si se realizan frenadas fuertes. Además, mediante *smart contracts* se podría medir el tiempo que el usuario conduce al día para ofrecer pólizas de seguros que ajusten el precio en función del tiempo de conducción realizado. (Rugg R. 2019)

### **3.8. TURISMO DESPUÉS DE LA PANDEMIA**

Después de la crisis sanitaria causada por la enfermedad Covid-19, mucha gente se pregunta si nos encontramos frente a una nueva era turística. Tras un periodo de “turismo cero” en prácticamente todo el planeta, tanto el turista como la industria se enfrentan a una situación de mercado muy compleja y con mucha volatilidad, pues la incertidumbre y la velocidad de cambio del sector han aumentado considerablemente. Los nuevos modelos de turismo que se avecinan precisan de una serie de modificaciones: de pensamiento, en las estructuras, en los métodos, en la organización y en el tipo de herramientas y cómo son empleadas. Pero no se trata de cambios totalmente radicales, puesto que son novedades que se venían contemplando. La mayoría de ellas comienzan por la vía de la tecnologización y la mecanización de los procesos, pero hasta el momento no se había apostado por ellas de forma determinante. (Parra, 2020)

Ante el enorme impacto generado por este virus, resulta lógico que las previsiones apunten a un cambio en el comportamiento del consumidor. La corriente de pensamiento más generalizada en este aspecto contempla un nuevo turista que evita el turismo de masas, alejándose por tanto de las grandes ciudades y/o aglomeraciones. También se tiene en cuenta que el distanciamiento social y las medidas de protección, como el uso de mascarilla, continuarán estando presentes. El turismo post virus deberá considerar nuevas y mejores medidas de salud e higiene que deberán ser implementadas por todas las empresas turísticas. Existirá una mayor desconfianza no solo por parte del viajero, sino también por parte de los destinos y empresas. En la actualidad ya se observa cómo el miedo al contagio supone un rechazo hacia el turismo entrante, en parte por la falta de medidas y de una buena administración. Por ello, la transparencia y la trazabilidad serán elementos fundamentales para reducir esa incertidumbre, así como la comunicación, ya que todo ello transmitirá seguridad. (Pérez Esquivel, 2020)

En cuanto a los hoteles y aerolíneas, las corrientes sugieren una intensificación de los procesos *online* para realizar *check-in/check-out*, para evitar aglomeraciones o grupos grandes y procurando labores de limpieza más profundas y que, por tanto, requerirán más tiempo. En la medida de lo posible, se instalarán sensores automáticos para evitar así el contacto del huésped con muchos de los objetos. También se prevé una disminución del uso de dinero en efectivo. En definitiva, una tecnologización de muchos de los procesos. (Pérez Esquivel, 2020)

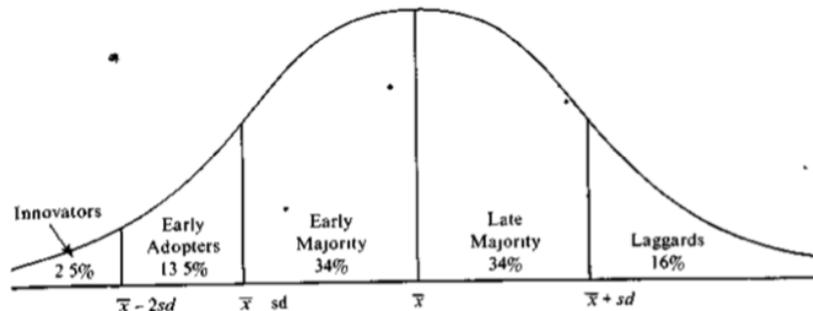
En lo que se refiere a sanidad en turismo, la *blockchain* ya es una realidad. La OMT —Organización Mundial del Turismo— trabaja en un pasaporte sanitario digital —llamado *Hi+Card* o *Health iCard*— el cual fue presentado en colaboración con Air Institute y Tourism Faq Data Driven Solutions. Se trata de una aplicación basada en una red *blockchain* privada; una herramienta digital donde se almacenan registros médicos relativos al coronavirus, que se llevarán de forma segura y, como es característico de las redes *blockchain*, serán encriptados e inalterables. El usuario puede de esta manera guardar el resultado del test Covid-19 en su móvil de manera que lo tenga accesible y poder mostrarlo siempre que haga falta. Esto ofrecerá la seguridad que tanto gobiernos como empresas y personas necesitan. (Hosteltur, 2020)

Para la prueba de este pasaporte digital, se llevó a cabo un vuelo piloto en colaboración con la Consejería de Turismo, Industria y Comercio del Gobierno de Canarias y la participación de la Asociación Internacional de Transporte Aéreo (IATA). Este vuelo, de Madrid a Canarias, monitorizó a los pasajeros desde el origen hasta el destino, así como en sus recorridos turísticos por las islas Canarias, controlando oportunamente cualquier contagio. De esta forma se protegerá a habitantes locales, turistas y trabajadores del sector turístico (Ramón Vilarasau D., 2020). Como aseguraba la consejera de Turismo de Canarias Yaiza Castilla, el objetivo es “analizar todos los puntos por los que pasa un turista en cuanto a protocolos de seguridad”. La elección del destino responde a su eminente carácter turístico en aras de confirmar que se trata de un destino seguro. (El Mundo, 2020)

En definitiva, la *blockchain* actúa como vacuna para este turismo post Covid-19, inyectando esa seguridad que tanto se requiere en la actualidad turística.

#### **4. RESULTADOS, CONCLUSIONES Y PROPUESTAS**

Siguiendo el modelo de la curva de adopción de la innovación de Everett Rogers 1962 (véase Figura 5), consideramos que la tecnología *blockchain* en la industria turística se encuentra en la primera fase (*Innovators*), donde solo aquellos entusiastas de la tecnología están dispuestos a apostar por ella. Al observar la aplicabilidad y las numerosas soluciones que ofrece (más el hecho de que la crisis mundial derivada del coronavirus está impulsando una rápida tecnologización de los procesos), es fácil predecir que en pocos años la tecnología se convertirá en una de las herramientas indispensables del turismo. Será empleada por numerosas empresas, que ya se encuentran investigando en la materia y, una vez estos “*early adopters*” entren en juego, lograrán influenciar a muchas otras empresas y alcanzarán la tercera fase con la adopción de la tecnología por la “*early majority*”.



**Figura 5. Diffusion of innovations. Free Press, London, NY, USA.  
(Rogers Everett - Based on Rogers, E., 1962)**

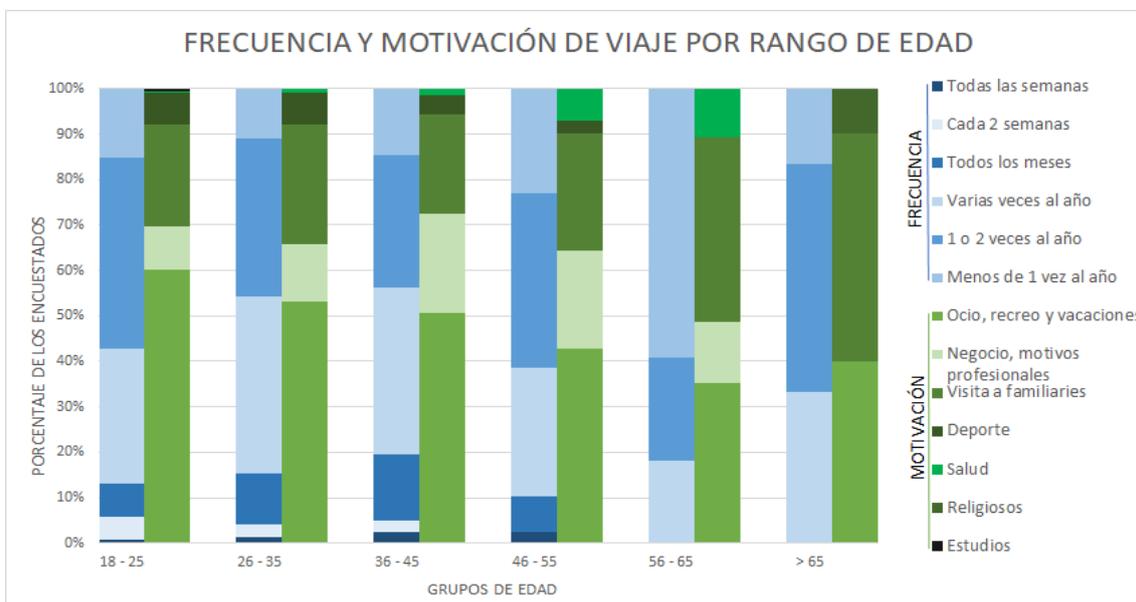
Se ha llevado a cabo un cuestionario con el objetivo de conocer la opinión y aceptación de los viajeros sobre los distintos procesos de la experiencia turística propensos a ser transformados por la tecnología *blockchain*. Esta recopilación de datos cuantitativos, actitudes y valoraciones personales ha tenido lugar dentro del entorno de la isla de Tenerife. Tomando como referencia los datos de Statista (2020) que reflejan que la población de la isla es de 966 354 habitantes, al haber obtenido una muestra final de 323 personas se cuenta con un margen de error del 4,45 %. Por lo tanto, los resultados obtenidos, en los que se basan las propuestas sugeridas posteriormente, cuentan con un nivel de confianza del 95 %.

Este cuestionario se dividió en seis bloques para facilitar el análisis de datos cruzados: a) Identificación del perfil de turista; b) Proceso de compra; c) Industria aérea; d) Finanzas y pagos; e) Gastronomía; y f) Nuevas corrientes turísticas tras la pandemia.

La encuesta ha sido distribuida y realizada por medios electrónicos, y al realizar un primer acercamiento a los resultados obtenidos, destaca la diferencia de participación de los distintos grupos de edad. La participación de las personas entre 18 y 36 años constituye un 55 % de las respuestas obtenidas, mientras que la de aquellos que tienen de 56 años en adelante supone un 9 % del total. Esto refleja de por sí, a grandes rasgos, la integración tecnológica y el uso de medios digitales por parte de las distintas generaciones, habiendo una clara inclinación a la adaptación de los mismos por parte de los más jóvenes. Por ello, la clasificación por edad del público objetivo se considera de gran importancia a la hora de valorar la aplicación de soluciones turísticas basadas en *blockchain*.

Para conocer más a fondo la muestra de población con la que se cuenta, en primer lugar, se analizan la motivación y frecuencia de viaje en función del rango de edad de los encuestados (véase Gráfico 1). Se observa cómo los grupos de menor edad se desplazan de manera más habitual, alcanzando el momento de mayor frecuencia de viajes entre los 36 y 45 años de edad. Casi el 20 % de los encuestados en este rango de edad se desplazan como mínimo una vez al mes, lo cual se reduce drásticamente en los grupos de mayor edad.

Así mismo, en cuanto a las razones para viajar, destacan como principales motivaciones: a) el ocio, con una curva decreciente que pasa del 60 % entre los jóvenes hasta un 30 % - 40 % entre los más mayores; b) las visitas a familiares, que adquieren un mayor peso según la edad de los encuestados aumenta, al igual que el turismo de salud y bienestar; y c) motivos profesionales, que resultan más frecuentes en edades intermedias, coincidiendo con los momentos de auge habituales en una carrera laboral. Además, se debe añadir que una de cada cinco personas realiza estos desplazamientos a nivel global.

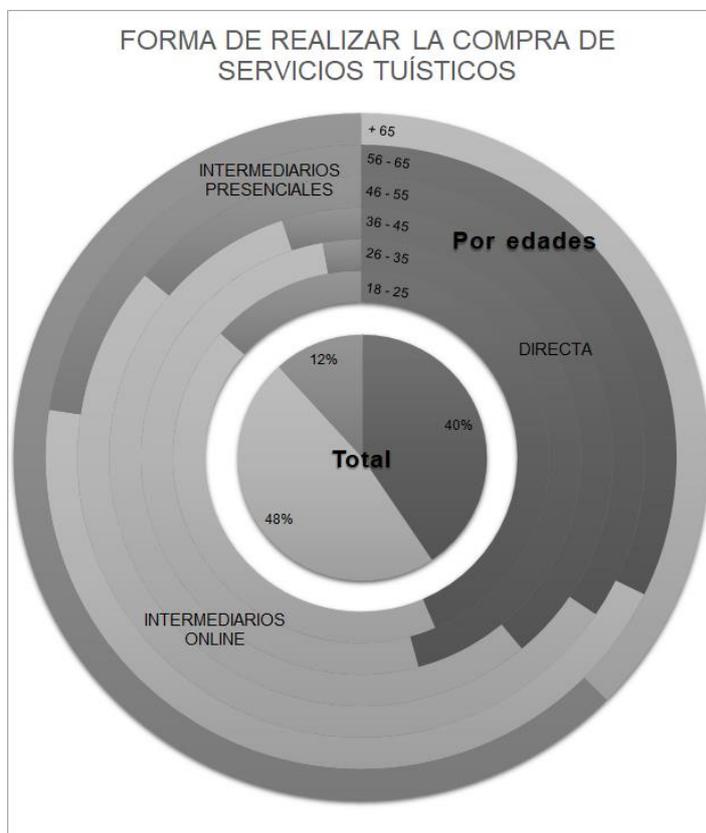


**Gráfico 1. Frecuencia y motivación de viaje en función del rango de edad en porcentajes. (Elaboración propia)**

Por otro lado, con respecto al proceso de compra se debe hacer especial énfasis en la descentralización, uno de los valores latentes que caracteriza a la tecnología *blockchain*. Esta capacidad de eliminar intermediarios a la hora de realizar una transacción ha hecho que el foco de atención, dentro la industria turística, se haya centrado en las agencias de viajes y turoperadores, pues hay expertos como Buhalis y Costa (2006) que hablan incluso de la desintermediación turística al completo. Desde que se popularizó el uso de las tecnologías de la información (TIC) y de Internet como herramientas del día a día, ha habido un cambio que ha permitido a las compañías llegar a su público objetivo con mayor facilidad, siendo la intermediación turística uno de los sectores más afectados.

Los resultados obtenidos en este ámbito (véase Gráfico 2) reflejan dicha transformación, pues un 40 % de la población ya realiza su compra de forma directa con las empresas que ofertan los productos o servicios turísticos, aunque el resto sigue haciéndolo a través de intermediarios turísticos. Otro factor que destaca es que únicamente el 12 % de las personas encuestadas sigue realizando reservas mediante agencias de viaje presenciales; número que probablemente vaya en decremento con el paso de los años, debido a la tecnologización de la industria y de la aceptación de la misma por parte de la población.

De las 23 personas con rango de edad entre 56-65 que respondieron la encuesta, 5 (un 21 %) afirman que solo reservan a través de agencias de viajes presenciales. Comparando estos datos con las 139 respuestas de personas de entre 18 y 25 años, entre las cuales solo 8 (un 5,75 %) afirman reservar únicamente a través de estas agencias, se obtiene una diferencia porcentual muy acentuada. Esto ilustra el bajo porcentaje de uso que tienen las agencias de viajes presenciales y la predisposición a seguir decreciendo a medida que las nuevas generaciones se van introduciendo en el mercado.



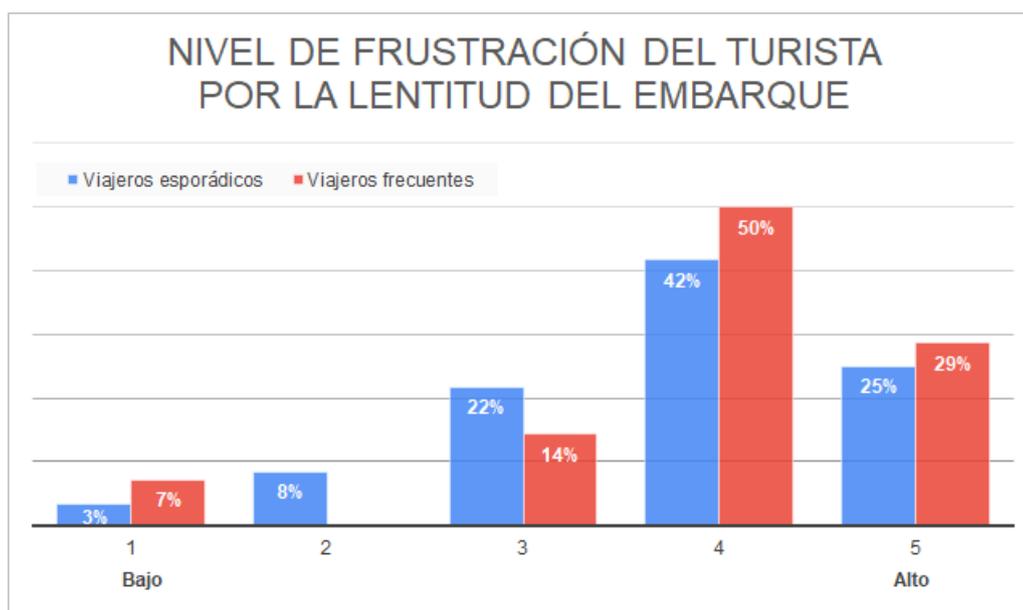
**Gráfico 2. Canales empleados para la realización de la compra turística en función de la edad de la población. (Elaboración propia)**

Se considera, por tanto, que la tecnología *blockchain* jugará un papel decisivo en el fomento de esta tendencia menguante, ya que, gracias a su transparencia y red P2P (Peer to Peer), permitirá a los proveedores turísticos simplificar la venta directa y dará trazabilidad al proceso de venta a través de intermediarios. Con ello se puede acabar con las reventas exponenciales de plazas turísticas y los sobrecostes derivados de las mismas, evitar el *overbooking*; hacer una mejor gestión de las plazas turísticas para lograr mejores márgenes de beneficio y, a la vez, dar una mayor seguridad al cliente, especialmente con respecto al tratamiento de sus datos.

En lo que respecta a la necesidad de desplazamiento intrínseca al turismo, especialmente en el sector aéreo, se pretende aliviar las frustraciones que tienen los viajeros cuando realizan desplazamientos por este medio. Claros ejemplos de ello son la lentitud de los embarques en los aeropuertos —lo que podría ser mejorado mediante reconocimiento biométrico— o la inseguridad que provoca facturar el equipaje sin la certeza de que llegue a destino y de que lo haga en las

mismas condiciones. Asimismo, olvidarse en casa de la identificación o del pasaporte —algo que le ha sucedido al menos una vez al 18,3 % de los encuestados— ya no sería un problema.

Como se puede ver en el Gráfico 3, el 79 % de los viajeros frecuentes (aquellos que viajan al menos una vez cada dos semana) encuentra molesta la lentitud del proceso de embarque en un aeropuerto. Mientras tanto, entre los viajeros esporádicos (aquellos que viajan menos de una vez al año) esta cifra, aunque también es alta, solo alcanza un 67 %. El valor más repetido en ambos casos es el 4, lo que se traduce como que la frustración es una molestia medianamente elevada. Esto confirma que la lentitud de los embarques es algo que afecta a los turistas independientemente de la frecuencia con la que viajan, siendo molesto incluso para aquellos que solo lo viven menos de 1 vez al año, aunque supone una frustración ligeramente mayor para los viajeros frecuentes.



**Gráfico 3. Nivel de frustración del turista por la lentitud del embarque en función de la frecuencia con la que viaja. (Elaboración propia)**

Para ello sería de interés la aplicación de embarques biométricos de manera combinada con la seguridad y privacidad otorgada por la *blockchain*. Además, los motivos para llevar a cabo esta convergencia tecnológica se refuerzan a través el interés mostrado, ya que el 20,2 % y el 54,5 % de los encuestados encuentran esta opción “interesante” o “muy interesante”. Añadido a esto, se observa como a 202 encuestados le resultaría muy interesante la propuesta que se exponía con respecto a tener información en tiempo real sobre la localización del equipaje facturado cuando se viaja. Concordando esto con las respuestas a la pregunta “Me siento inseguro sobre la llegada de mi maleta facturada a destino”, donde 115 han respondido que están de acuerdo y 106 que están muy de acuerdo.

Se concluye entonces con que ambas opciones resultan de gran interés para los consumidores, por lo que su aplicación debe entrar en los planes a corto plazo de las compañías que gestionan la actividad aeroportuaria. Esto facilita el posicionamiento como innovadores turísticos y mejoraría la imagen del destino, haciendo hincapié en el valor añadido y la diferenciación generada por la tecnologización de procesos e instalaciones.

En resumidas cuentas, las posibles aplicaciones de *blockchain* en la industria turística propuestas a través de las preguntas han tenido una aceptación muy positiva por parte de los encuestados, especialmente por el público joven, ya que son los más familiarizados con las nuevas tecnologías y la tecnologización de los procesos.

Por tanto, partiendo de las respuestas obtenidas y con el fin de facilitar una mejor adaptación de la tecnología e impulsar la transformación digital de la industria turística, a continuación, se realizan una serie de propuestas interrelacionadas para los distintos niveles de organización turística. Empezando por la gestión de un destino turístico inteligente, pasando por la colaboración y asociación de las compañías turísticas, hasta concluir el presente proyecto de investigación con sugerencias para la organización interna de una empresa dedicada al turismo.

#### **4.1. PROPUESTAS PARA SMART DESTINATIONS**

- **Regulación y estandarización: ID Digital Soberana e ID Digital Turística**

Trabajar en conjunto desde las distintas instituciones locales, nacionales y europeas para el desarrollo, la regulación y estandarización de una Identidad Digital Soberana es necesario para que a ella se pueda asociar una Identidad Digital Turística. Esto agilizaría numerosos procesos de identificación a la hora de realizar compras y desplazamientos turísticos, al tiempo que proporcionaría mayor seguridad y trazabilidad de los datos.

Al realizar transacciones a través de internet muchas veces es imperativo compartir información privada y confidencial, la cual se desconoce cómo y dónde va a ser almacenada o con quién va a ser compartida. Como se ha reflejado en las respuestas recibidas, solo un tercio de los tinerfeños se siente seguro o muy seguro con el tratamiento de sus datos *online*. Las nuevas generaciones reflejan una mayor confianza en estos aspectos (un 14,3 % piensa que sus datos están muy protegidos), mientras que ninguna de las personas de más de 56 años lo ve de esta forma. Si bien es cierto que se han hecho grandes avances en estas líneas no se debe dejar de trabajar en ello, desarrollando paralelamente la tecnología y los sistemas de protección de datos, para lograr que todos —tanto jóvenes como mayores— logren una mayor tranquilidad al utilizar medios *online*.

Se considera, por tanto, que el desarrollo de la ya mencionada Identidad Digital Turística, basada en una red *blockchain*, permitiría devolver al usuario el control sobre sus datos. Decidiendo qué, cómo y con quién compartir su información, el turista podría incluso realizar determinados procesos de forma anónima. Al mismo tiempo, se facilita que las empresas turísticas reduzcan sus responsabilidades en cuanto al tratado de datos, evitando problemas derivados de las filtraciones de los mismos. Con ello se paliaría, desde ambas perspectivas —usuario y empresa—, la tendencia negativa sobre la seguridad de los datos *online* que se contempla en las estadísticas.

- **Pasaporte Digital Sanitario**

De acuerdo con los datos recabados, tras los acontecimientos y crisis sanitaria derivada del coronavirus, viajar hoy en día no transmite una total seguridad, pues más de un 57 %

de los turistas perciben algún tipo de incertidumbre a este respecto. Como propuesta frente a esta nueva realidad se contempla la posibilidad de, una vez estandarizada una Identidad Digital Soberana y a través de esta, incluir un Pasaporte Digital Sanitario.

Para ello habría que añadir un bloque donde se recoja la información respectiva a las condiciones de salud, tratamientos, registros médicos y vacunas del turista. La autenticidad y validez de estos datos, al estar incluidos en la cadena, pueden ser verificados y actualizados por los integrantes de la red. Así se facilitaría la monitorización los desplazamientos y actividades turísticas para controlar enfermedades infectocontagiosas, manteniendo la privacidad del individuo.

Además, estas ideas son mejor acogida reciben entre el público. De los 323 encuestados, 206 ven con interés el seguimiento y monitorización turística y 258 consideran de provecho el poder contar con un Pasaporte Digital Sanitario. Por tanto, la puesta en marcha de esta propuesta ayudaría a restablecer los niveles previos de percepción de seguridad sanitaria en la actividad turística.

- **Formación y conciencia ciudadana**

Se debe integrar la tecnología *blockchain* de forma transversal en la sociedad para que la transformación digital de la industria turística sea una realidad en la que propuestas como las que aquí se plantean sean viables y surtan el efecto deseado.

Como ya se ha mencionado anteriormente, los datos muestran una mayor acogida de las nuevas tecnologías por parte de la juventud. Sin embargo, la tecnología avanza a una velocidad tan vertiginosa, que muchas veces resulta un gran esfuerzo mantenerse al día incluso para aquellos más ágiles en este campo. Se recomienda entonces hacer una inversión en programas de formación y transmisión de conocimientos digitales. El fin no es otro que el de crear conciencia tecnológica, permitir un uso más completo de estas herramientas y fomentar nuevas aplicaciones y desarrollos adecuados de las mismas.

Sería interesante que estos programas se dirigiesen tanto a hombres como mujeres de todas las edades y orígenes, incluso implicando al propio turista, para motivar la inclusión social, la colaboración y el intercambio conocimientos y puntos de vista entre unos y otros. La actividad turística responsable e innovadora tiene su base en una sociedad que integre las mismas características.

- **Adecuación de espacios y sostenibilidad**

Tras el análisis de los datos recabados, que muestran un marcado interés por el consumo local sostenible, se coincide con las líneas de acción propuestas por Bilbao Barbero en 2019 y se establece que: con respecto a la gestión e imagen del destino, se podría aplicar una red *blockchain* para confrontar la caza y pesca no regulada. Se podría realizar un seguimiento y registro de las distintas especies y, empleando *smart contracts*, otorgar determinados derechos a las comunidades locales que se han dedicado a la actividad de manera tradicional. Esto contribuiría a la gestión de la biodiversidad, al respeto por la

cultura local (especialmente importante en áreas rurales) y a la conservación de los recursos terrestres y marinos. Siendo todo ello, además, un reclamo turístico muy potente.

Por otro lado, se pone como objetivo la adaptación de los espacios e instalaciones públicas para poder facilitar un mejor desarrollo de la integración tecnológica disruptiva. Se considera importante prestar especial atención a las áreas rurales. El acceso a internet debe ser un imperativo para cualquier destino turístico inteligente, pero no debe reducirse exclusivamente a la posibilidad de conectarse a la red, pues la velocidad de dicha conexión también es de gran importancia. En este sentido la red 5G ofrece una transmisión de datos masiva no contemplada anteriormente, lo cual da cabida a una interconectividad que facilita la implementación de tecnologías como redes *blockchain*, recogida de información mediante *big data*, inteligencia artificial o *deep learning*.

Además, resulta necesaria la conversión progresiva hacia el uso de energías renovables. En un destino como Canarias, donde los recursos eólicos y solares son abundantes, es indispensable invertir en el aprovechamiento de los mismos. El desarrollo de *Smart Grids* que actúen como redes eléctricas alternativas, con energía proveniente de fuentes sostenibles, podría ser respaldado mediante la tecnología *blockchain*, para que todos los que tomasen parte en la red pudiesen ver cuánta energía se produce, cómo se distribuye y dónde se consume, impulsando así el esfuerzo comunitario por cuidar el planeta.

Esto se podría acompañar de una mejora de las facilidades puestas a disposición tanto de visitantes como de residentes locales. Por ejemplo: un aumento de los puntos de carga para coches eléctricos; o la promoción de medios de transporte alternativos, como el alquiler de bicis, patines y motos eléctricas o el transporte público eléctrico.

- **Imagen de destino renovada**

Todas estas propuestas implican un cambio estructural en la gestión de un destino y, por tanto, deben ir acompañadas de una renovación de la imagen del mismo. Con el fin de proyectar una idea fiel a la nueva realidad el destino y de establecerse como un referente en turismo inteligente, se sugiere emprender campañas de *marketing* centradas en las nuevas corrientes turísticas.

Además, se puede emplear la propia tecnología *blockchain* para autentificar la veracidad de las prácticas y valores que se pongan en marcha, tanto en el ámbito de gestión de destino como a nivel empresarial. Por ejemplo: se pueden establecer una serie de iniciativas de responsabilidad social corporativa, a las cuales las empresas del destino se pueden sumar mediante *smart contracts*, facilitando la trazabilidad y validación de sus acciones y esfuerzos por todos los actores turísticos.

## 4.2. PROPUESTAS PARA LA COLABORACIÓN

- **Clústeres de innovación**

Al igual que la formación de la población es necesaria, el apoyo a la innovación empresarial también lo es. Dada la velocidad con la que se dan los cambios, se considera que una de las mejores maneras de mantener una compañía actualizada es la colaboración. En el caso en particular del binomio *blockchain* y turismo, se debe buscar la transmisión y captación de talento, formando a las empresas turísticas en competencias digitales y viceversa.

Para ello se propone la participación y desarrollo de clústeres de innovación, talleres y congresos enfocados a la tecnologización turística y buscar el apoyo de las instituciones locales. La meta es impulsar de forma conjunta los servicios basados en *blockchain* y el fin último el poder competir en el mercado turístico en términos de valor añadido. Muchas empresas, agrupaciones e instituciones ya colaboran en estos campos, algunas de ellas son: Turismo de Tenerife, INTech Tenerife, Alastria, el Clúster Canarias Excelencia Tecnológica, Tourism Data Driven Solution, TBC Tenerife, Talent Digital... Una lista que se espera sea cada vez más extensa.

- **Redes *blockchain* comunes entre empresas**

El uso de redes *blockchain* comunes entre empresas de un mismo entorno turístico podría facilitar una serie de procesos de interacción mediante el traslado de acuerdos comerciales a lo digital, empleando *smart contracts* para su actualización. Además, esto aportaría trazabilidad y transparencia de la cadena de valor, haciendo posible que todos los actores participantes pudiesen comprobar las condiciones en las que se desarrolla la actividad turística y la eficiencia de sus socios dentro del ecosistema.

- **Tokenización de la experiencia turística**

Como se ha visto reflejado en los resultados de la encuesta llevada a cabo, los pagos *online* son generalmente recibidos de forma positiva. Una gran parte de los participantes indican sentirse seguros a la hora de realizar una compra a través de este medio. Si se profundiza en las respuestas, contrastando a jóvenes y mayores para averiguar si los jóvenes realizan pagos *online* con mayor percepción de seguridad, se confirma que existe un grado de confianza menor entre la población de más de 45 años (un 39 % afirma que le resultan seguros) con respecto a las personas de entre 18 y 36 años (un 52,6 % se siente protegido).

Además, la mayoría de los encuestados, concretamente 199, está muy de acuerdo en que cada vez realiza menos pagos con dinero en efectivo. Esta tendencia ya se observaba con anterioridad, pero ha sido acelerada por las políticas de “contacto 0” establecidas tras la crisis sanitaria mundial. Analizando las respuestas a esta pregunta, se contempla que, en el grupo de edad entre 18 y 25 años, el 87 % está de acuerdo o muy de acuerdo en que cada vez realiza menos pagos en efectivo, en contraste al 63 % de personas mayores

de 45 años que comparten esta opinión. En definitiva, una clara evidencia de que el uso de dinero en efectivo va en decremento, potencialmente en los jóvenes.

El siguiente paso tras el establecimiento de redes comunes residiría en la tokenización de la experiencia turística. Una red *blockchain* donde se transforme la experiencia ofrecida al turista en un valor virtual o “token” que sea aceptado por un gran número de compañías, creando así una “moneda turística” y permitiendo con ello una infinidad de transacciones y posibilidades a los clientes. Esto se podría llegar a combinar con iniciativas como Travelflex, que pretende dar solución a las frustraciones derivadas de los cambios de divisas, creando una moneda universal para los viajeros. Con ello se lograría paliar los inconvenientes derivados de los pagos internacionales y cambios de divisas, procesos que, como se refleja en la encuesta, no son de agrado para el usuario turístico.

A largo plazo, los niveles de transparencia que aporta la tecnología *blockchain* fomentarían un entorno de competencia perfecta, lo que propiciaría una mejora de la calidad de los productos y servicios turísticos, y un incremento de la eficiencia y eficacia para las empresas. Además, el uso de una red *blockchain* para la comercialización turística también aporta seguridad y trazabilidad a los pagos realizados por los usuarios.

- **Programas de lealtad comunes**

Una mayoría del 53,7 % de los encuestados está de acuerdo o muy de acuerdo con que los puntos de recompensa recibidos por la compra de productos turísticos terminan siendo desaprovechados. Incluso los viajeros más frecuentes, en un 64 %, consideran que no logran aprovechar los programas de lealtad, lo que se acentúa entre aquellos que viajan de manera esporádica: únicamente entre un 2 % y un 5 % logra aprovechar esos puntos de forma satisfactoria. Se confirma así que a menor frecuencia de viaje menor es la posibilidad de sacar provecho a esos sistemas de puntos de lealtad y que este ámbito es susceptible a ser mejorado independientemente de la frecuencia de viaje del usuario.

Con este fin, se propone emplear la antes mencionada tokenización de la experiencia turística, creando programas de lealtad en red. De esta forma, los puntos generados por la compra de servicios turísticos serían ofrecidos al cliente a modo de tokens turísticos con valor de moneda turística aceptada por las distintas compañías. Así se lograrían reducir las habituales limitaciones de los programas de lealtad que fuerzan al turista a consumir los premios en un periodo de tiempo y en unas recompensas limitadas, recuperando el interés por generar y acumular puntos nuevamente.

Para el usuario esto supondría una inmediatez al recibir las recompensas de lealtad, pudiendo emplear las mismas en la adquisición de productos y servicios que se adapten mejor a sus necesidades durante el mismo viaje. Gracias a esto sería posible que, por ejemplo, una persona que adquiriese un billete de avión pudiese canjear los puntos obtenidos por dicha compra en un servicio de transporte que le recogiese a la llegada al aeropuerto de destino.

### 4.3. PROPUESTAS PARA COMPAÑÍAS

- **Digitalización, formación e información**

Se considera indispensable para la transformación digital la formación de los trabajadores en competencias de este ámbito y establecer un flujo de información actualizada sobre las líneas de trabajo en relación con la implementación de nuevas tecnologías. La introducción de las mismas debe realizarse de forma progresiva y no invasiva, empleándose como herramientas de apoyo y no como sustitutivos del capital humano. Así se logrará una correcta implementación tecnológica y reestructuración del mapa de procesos y de la estructura empresarial. Además, cabe mencionar que este cambio debe ser reflejado en la imagen corporativa para transmitir con efectividad los nuevos valores al público objetivo renovado.

- **Valoraciones y reseñas mediante *blockchain***

Como se ha visto reflejado entre las respuestas recogidas, más de dos tercios de los encuestados coinciden en que las reseñas y valoraciones *online* ejercen una gran influencia en las decisiones de compra de productos y servicios turísticos. Sin embargo, al cuestionar la veracidad y confianza en las mismas, la respuesta más repetida ha sido neutral. Por lo tanto, se deduce que, pese a la importancia dada a las reseñas, estas no transmiten total seguridad al usuario turístico, ya que pueden ser manipuladas y/o poco honestas.

Para paliar este hecho se sugiere instaurar sistemas de valoraciones y reseñas basados en tecnología *blockchain*. Con estas redes se aportaría trazabilidad a cada reseña, confirmando que detrás de la valoración se encuentra un consumidor real del producto o servicio, pero manteniendo la privacidad del mismo, lo que aportaría mayor transparencia y seguridad al conjunto de usuarios y un *feedback* auténtico y realista a la empresa.

- **Sostenibilidad**

La sociedad y los turistas que la conforman, cada vez con más frecuencia e intensidad, muestran una mayor preocupación por el medio ambiente, el cuidado de los espacios naturales, el respeto de los derechos humanos, el consumo y apoyo a las comunidades locales y en definitiva por la sostenibilidad. Por ello, las compañías deben dirigir sus esfuerzos a la adopción de prácticas de responsabilidad social corporativa, lo cual en numerosas ocasiones también beneficia a la eficiencia de la propia compañía.

Así ha quedado plasmado en la recogida de datos, donde un 57,4 % de las personas perciben como un factor importante el conocer la procedencia de los alimentos que consumen cuando viajan. Examinando este aspecto más detenidamente, la diferencia más notable se da entre los viajeros que se desplazan dentro de su comunidad autónoma —de los cuales un 29,25 % lo consideran muy importante— y aquellos que realizan turismo a nivel global —quienes están de acuerdo con esto en un 52,3 %—. Este claro contraste, en el que los viajeros que viajan dentro de las islas Canarias no parecen dar tanta importancia a la procedencia de los alimentos, probablemente se base en la

confianza y conocimiento de los productos que consumen en su tierra; mientras que a nivel global el desconocimiento lleva a una mayor preocupación.

Como medida para aportar más transparencia y generar una ventaja competitiva, se propone un sistema que permita comprobar y trazar el origen y la cadena de valor del producto que se consume. El área de principal aplicación de esta propuesta va dirigida a los restaurantes de “Km 0”, donde se podría emplear una red *blockchain* para que los consumidores, a través de un código QR, pudiesen visualizar la procedencia de los productos y las condiciones en las que han sido tratados, desde su origen hasta que se ponen a su disposición. Este aspecto ha sido recibido con una acogida muy positiva por parte de los encuestados: a 4 de cada 5 les resultaría llamativo este valor añadido.

Por otro lado, las compañías turísticas pueden fortalecer su estrategia social corporativa con soluciones digitales innovadoras que faciliten la compensación de las emisiones de CO<sub>2</sub>. Con esta idea nacen iniciativas como Climatrade, que se alinean con El Protocolo de Kioto en el que se establecen objetivos de reducciones de emisiones de gases de efecto invernadero y un sistema internacional de comercio de derechos de emisiones de carbono. Estas organizaciones emplean la tecnología *blockchain* para recoger toda la información relevante e historiales de transacciones, almacenándolos de forma inmutable. Así se permite el acceso y la verificación de la responsabilidad social corporativa por parte de todos los interesados. Además, prestan servicios para la elaboración de informes financieros y estrategias de comunicación, que suponen una mejora de la imagen de la compañía.

Otra posible línea de actuación empresarial para una mejora del uso de recursos va enfocada a la eficiencia energética, la producción de insumos de fuentes renovables, y el consumo y tratamiento responsable del agua. Los establecimientos turísticos podrían contar con sus propios sistemas de acopio de energía de origen sostenible, convirtiéndose en “*prosumers*” energéticos (consumidores involucrados en el diseño, fabricación y desarrollo). Esto gestionado a través de la convergencia tecnológica de la *blockchain* y los *microgrids* (grupo de cargas interconectadas y recursos energéticos distribuidos que actúan como una única entidad con respecto a la red) permitiría una simplificación del modelo actual energético, ya que todos los participantes implicados podrían consultar los datos de procedencia, cantidad y destino de la energía transferida. Cabe añadir que, si a esto se le suma un programa de conciencia energética de cara al usuario, se podría fomentar un uso más responsable, estableciendo un consumo medio apropiado que sirva como referencia y ofreciendo recompensas (en forma de tokens turísticos) a aquellos turistas que no sobrepasen el límite, o la opción de convertirse en turistas responsables compensando el gasto extra que realicen.

- **Seguros mediante *smart contracts***

Por último, pero no menos importante, se debe destacar la utilidad que ofrece la tecnología *blockchain* a la hora de automatizar determinados procesos mediante el uso de los *smart contracts*. Estos contratos inteligentes automatizados podrían suponer una mejora de la

experiencia del consumidor en el campo de los seguros de viaje, ya que su automatización reduce la incertidumbre y el esfuerzo que debe hacer un turista cuando se ve en la necesidad de hacer uso de este respaldo.

Un claro ejemplo de esta propuesta se daría en el caso de las compañías aéreas, automatizando el reembolso del seguro de viaje a los usuarios, en caso de que un vuelo se retrasase más tiempo del establecido previamente. Se facilitaría con ello una compensación instantánea al turista y se aliviarían las presiones que el conjunto de clientes pudiera ejercer sobre el personal de atención al público. Esta sugerencia ha sido acogida con gran interés por parte de los encuestados, entre los cuales un 87,9 % afirma encontrarlo de gran atractivo.

También podría ser aplicada con el fin de proteger los derechos de las propias empresas frente al uso negligente de los bienes por parte del turista. Poniendo esto en escena, las compañías de alquiler de coches podrían contar con un seguro para conductores que reforzase una circulación responsable, de manera que, si la persona al volante excede los límites de velocidad establecidos, automáticamente se anulasen determinadas cláusulas de cobertura de daños en caso de accidente.

En la actualidad ya son varias las empresas que emplean esta tecnología para ofrecer seguros en relación con temas sanitarios. Estas ofrecen al turista cobertura sanitaria y la posibilidad de extender su estancia si contrajesen una enfermedad que alterase el curso de su viaje. Se podría emplear la ID Digital Turística y el Pasaporte Sanitario Digital para que, en el momento en el que se actualice el historial médico del viajero declarando su enfermedad, se automatizase el pago por parte de la aseguradora, de una devolución del importe de reserva en caso de no haber llegado al destino o de una extensión de la estancia en el establecimiento alojativo en el que se encuentre el usuario.

## REFERENCIAS

- Acero Vivas, C. (2019).** *Estudio de la Tecnología Blockchain y su aplicación para el desarrollo de las energías eléctricas renovables de carácter intermitente.* (Trabajo de Fin de Grado). Departamento de Ingeniería de la Organización. Universidad Politécnica de Madrid. <http://oa.upm.es/55984/>
- Alastria Blockchain Ecosystem (2020)** La identidad digital de Alastria presenta su primer MVP. <https://alastria-es.medium.com/la-identidad-digital-de-alastria-presenta-su-primer-mvp-696750d687ac>
- Alonso Hernández, C. (2019).** *Blockchain y Criptomonedas* (Trabajo de Fin de Grado). Facultad de Comercio. Universidad de Valladolid. <http://uvadoc.uva.es/handle/10324/37430>
- Alpaydin, E. (2020).** *Introduction to Machine Learning.* Fourth edition. Cambridge, Massachusetts: MIT Press. ISBN 9780262043793
- Ammbike V. M, DS Rao. (2019).** *Limitations of Blockchain Technology with its Applications.* International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE). ISSN: 2277-3837, Volume-8, Issue-2S11, September 2019. <https://doi.org/10.35940/ijrte.B1459.0982S1119>
- Bano, S., Sonnino, A., Al-Bassam, M., Azouvi, S., McCorry, P., Meiklejohn, S. y Danezis, G. (2017).** *Consensus in the age of Blockchains.* <https://arxiv.org/pdf/1711.03936.pdf>
- Bilbao Barbero, M. (2019).** *Blockchain, transparencia para el desarrollo sostenible.* ISSN: 2530-125X <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7309218>
- Binance academy. (2019).** *La Historia de Blockchain.* <https://academy.binance.com/es/articles/history-of-blockchain>
- Biswas, B. y Gupta, R. (2019).** *Analysis of barriers to implement blockchain in industry and service sectors.* Computer and Industrial Engineering. Computers & Industrial Engineering, 136, 225-241. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2019.07.005>
- Blázquez, S. (2019).** *El gobierno delimita el blockchain de la Generalitat.* Blockchain Economía. <https://www.blockchaineconomia.es/gobierno-delimita-blockchain-generalitat/>

- Blázquez, S. (2020a).** *La industria española gana por la mano en los estándares blockchain mundiales.* *Blockchain Economía.* <https://www.blockchaineconomia.es/la-industria-espanola-gana-por-la-mano-en-los-estandares-blockchain-mundiales/>
- Blázquez, S. (2020b).** *España aprueba el estándar de Identidad blockchain nacido en Alastria.* *Blockchain Economía.* <https://www.blockchaineconomia.es/espana-aprueba-el-estandar-de-identidad-blockchain-nacido-en-alastria/>
- Blázquez, S. (2020c).** *Von der Leyen propone una identidad Digital europea blockchain.* *Blockchain Economía.* <https://www.blockchaineconomia.es/von-der-leyen-propone-una-identidad-digital-europea-blockchain/>
- Blázquez, S. (2021).** *Aragón regula la primera Identidad Digital Blockchain mundial.* *Blockchain Economía.* <https://www.blockchaineconomia.es/aragon-regula-la-primera-identidad-digital-blockchain-mundial/>
- Boddy, M. (2019).** *VeChain Releases Blockchain-Encrypted Wine Bottles for Australian Winemaker.* *Cointelegraph.* <https://cointelegraph.com/news/vechain-releases-blockchain-encrypted-wine-bottles-for-australian-winemaker>
- Boes, K., Buhalis, D. y Inversini, A. (2016).** *Smart tourism destinations: ecosystems for tourism destination competitiveness.* *International Journal of Tourism Cities*, Vol. 2 No. 2, pp. 108-124. <https://doi.org/10.1108/IJTC-12-2015-0032>
- Bosu A., Iqbal A., Shahriyar R. y Chakraborty P. (2019).** *Understanding the motivations, challenges and needs of blockchain software developers: a survey.* *Empirical Software Engineering*, vol. 24, no. 4, pp. 2636–2673. <https://doi.org/10.1007/s10664-019-09708-7>
- Buhalis, D. y Costa, C. (2006).** *Tourism Business frontiers: consumers, products and industry.* Elsevier Butterworth-Heinemann. ISBN 0 7506 6377 4
- Calvaresi, D., Leis, M., Dubovitskaya, A., Schegg, R., y Schumacher, M. (2019).** *Trust in Tourism via Blockchain Technology: Results from a Systematic Review.* *Information Technology & Tourism.* [https://doi.org/10.1007/978-3-030-05940-8\\_24](https://doi.org/10.1007/978-3-030-05940-8_24)

- Cermeño, J. S. (2016).** *Blockchain in financial services: Regulatory landscape and future challenges for its commercial application.* Madrid, Spain: BBVA Research. [https://www.bbvaesearch.com/wp-content/uploads/2016/12/WP\\_16-20.pdf](https://www.bbvaesearch.com/wp-content/uploads/2016/12/WP_16-20.pdf)
- Christidis, K. y Devetsikiotis, M. (2016).** Blockchains and *Smart Contracts* for the Internet of Things. *IEEE*. vol. 4, pp. 2292-2303. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2016.2566339>
- CIC Consulting Informático. (2017).** *Industria 4.0, la cuarta revolución industrial y la inteligencia operacional.* <https://www.cic.es/industria-40-revolucion-industrial/>
- Crosby, M., Nachiappan, Pattanayak, P., Verma S. y Kalyanaraman, V. (2016).** *BlockChain Technology: Beyond Bitcoin.* Applied Innovation Review. No. 2. <https://j2-capital.com/wp-content/uploads/2017/11/AIR-2016-Blockchain.pdf>
- Delgado-Mohatar O., Fierrez J., Tolosana R. y Vera-Rodríguez R. (2019).** *Blockchain and Biometrics: A First Look into Opportunities and Challenges.* *Blockchain and Applications. Advances in Intelligent Systems and Computing*, vol 1010. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-23813-1\\_21](https://doi.org/10.1007/978-3-030-23813-1_21)
- Dhanalakshmi S. y Charles Babu G. (2019).** *An Examination of Big Data and Blockchain Technology.* International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering (IJITEE) ISSN: 2278-3075. Volume-8 Issue-11. <https://doi.org/10.35940/ijitee.K2497.0981119>
- El mundo (2020).** *El primer vuelo libre de Covid-19 del mundo viaja de Madrid a Canarias.* <https://www.elmundo.es/viajes/el-baul/2020/07/08/5f045a86fdddf532d8b46f6.html>
- Erceg, A., Sekuloska, J.D., y Kelić, I. (2020).** *Blockchain in the Tourism Industry - A Review of the Situation in Croatia and Macedonia.* Informatics, 7, 5. <https://doi.org/10.3390/informatics7010005>
- Filieri, R. (2016).** *What makes an online consumer review trustworthy?* Annals of Tourism Research, Volume 58, Pages 46-64, ISSN 0160-7383. <https://doi.org/10.1016/j.annals.2015.12.019>
- Fintech. (2017).** *Axa presenta Fizzy, un seguro de vuelo basado en la 'blockchain' de Ethereum.* <https://www.fin-tech.es/2017/09/axa-fizzy-blockchain-ethereum.html>

- Geo Varghese, A., Kavitha, R. y Michael, G. (2019).** *Blockchain and its Applications in Various Fields*. International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering (IJITEE). ISSN: 2278-3075, Volume-8, Issue-9s3. <https://doi.org/10.35940/ijitee.I3094.0789S319>
- Gonzalo, A. (2020).** *Santander, BBVA, CaixaBank, Bankia y Sabadell logran pagos con 'blockchain' en solo 2,5 segundos*. El País. [https://cincodias.elpais.com/cincodias/2020/07/15/companias/1594767431\\_613916.html](https://cincodias.elpais.com/cincodias/2020/07/15/companias/1594767431_613916.html)
- Grover, P., Kumar Kar, A. y Janssen, M. (2019).** *Diffusion of blockchain technology: Insights from academic literature and social media analytics*. Journal of Enterprise Information Management, Vol. 32 No. 5, pp. 735-757. <https://doi.org/10.1108/JEIM-06-2018-0132>
- Haber, S. y Stornetta, W.S. (1991).** *How to time-stamp a digital document*. J. Cryptology 3, 99–111. <https://doi.org/10.1007/BF00196791>
- Hong-Ning, D., Zheng, Z. y Zhang, Y. (2019).** *Blockchain for Internet of Things: A Survey*. IEEE Internet of Things Journal, vol. 6, no. 5, pp. 8076-8094. <https://doi.org/10.1109/JIOT.2019.2920987>
- Hosteltur (2020).** *La OMT trabaja en un pasaporte sanitario digital con blockchain*. [https://www.hosteltur.com/136561\\_la-omt-trabaja-en-un-pasaporte-sanitario-digital-con-blockchain.html](https://www.hosteltur.com/136561_la-omt-trabaja-en-un-pasaporte-sanitario-digital-con-blockchain.html)
- Hughes, L., Dwivedi, Y., Misra, S., Rana, N., Raghavan, V. y Akella, V. (2019).** *Blockchain research, practice and policy: Applications, benefits, limitations, emerging research themes and research agenda*. International Journal of Information Management, 49, 114-129. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2019.02.005>
- IATA (2020).** IATA.tv OneID [Archivo de video]. Obtenido de: <https://www.youtube.com/watch?v=BHsKbwHzks>
- Jakobsson, M. y Juels, A. (1999).** *Proofs of Work and Bread Pudding Protocols (Extended Abstract)*. Preneel B. (eds) Secure Information Networks. IFIP — The International Federation for Information Processing, vol 23. Springer, Boston, MA. [https://doi.org/10.1007/978-0-387-35568-9\\_18](https://doi.org/10.1007/978-0-387-35568-9_18)

- Janssen, M., Weerakkody, V., Ismagilova, E., Sivarajah, U. e Irani, Z. (2019).** *A framework for analysing blockchain technology adoption: Integrating institutional, market and technical factors.* International Journal of Information Management, 50, 302-309.  
<https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2019.08.012>
- Karale S. y Ranaware V. (2019).** *Applications of Blockchain Technology in Smart City Development: A research.* International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering (IJITEE) ISSN: 2278-3075, Volume-8, Issue-11S.  
<https://doi.org/10.35940/ijitee.K1093.09811S19>
- Kiviat, T. I. (2015).** *Beyond bitcoin: Issues in regulating blockchain transactions.* Duke Law Journal, 65, 569. <https://scholarship.law.duke.edu/dlj/vol65/iss3/4/>
- Kowalewski D., McLaughlin J. y J. Hill A. (2017).** *Blockchain Will Transform Customer Loyalty Programs.* Harvard Business Review. <https://hbr.org/2017/03/blockchain-will-transform-customer-loyalty-programs>
- Mariappan, S. (2019).** "Blockchain technology: Disrupting the current business and governance model," *Int. J. Recent Technol. Eng.*, vol. 8, no. 3, pp. 6285–6292.  
<https://doi.org/10.35940/ijrte.C5905.098319>.
- Marr, B. (2018).** *The Awesome Ways TUI Uses Blockchain to Revolutionize the Travel Industry.* Forbes. <https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2018/12/07/the-amazing-ways-tui-uses-blockchain-to-revolutionize-the-travel-industry/?sh=6528b5731e7f>
- Marr, B. (2020).** *Fascinating Examples of How Blockchain is Used in Insurance, Banking and Travel.* Forbes. <https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2020/08/05/fascinating-examples-of-how-blockchain-is-used-in-insurance-banking-and-travel/#50f1bab84b3d>
- Muñoz Moruno, L. (2020).** *Identidad Digital Soberana.* Universitat Politècnica de Catalunya.  
<http://hdl.handle.net/2117/328800>
- Nakamoto, S. (2008).** *Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system.* <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>
- Narayanan et. al. (2016).** *Bitcoin and Cryptocurrency Technologies: A comprehensive Introduction.* Princeton University Press. ISBN: 9780691171692.  
<https://ccn.loc.gov/2016014802>

- Önder, I. y Treiblmaier, H. (2018).** *Blockchain and tourism: Three research propositions.* Annals of Tourism Research, Volume 72, 2018, Pages 180-182, ISSN 0160-7383. <https://doi.org/10.1016/j.annals.2018.03.005>
- Ozdemir, A.I., Ar, I.M. y Erol, I. (2020).** *Assessment of blockchain applications in travel and tourism industry.* Quality & Quantity: International Journal of Methodology, Springer, vol. 54(5), pages 1549-1563, December. <https://doi.org/10.1007/s11135-019-00901-w>
- Parra, E. (2020).** *Covid19 y Turismo: Y después de la crisis, ¿Qué?* [Conferencia online]. Universidad del Valle GT. <https://vimeo.com/405139182?fbclid=IwAR19t4unubZthqXL2RpS8WO2y0Xkimps4LwkHUBVoHqnFNrJDxsEkCpeAUY>
- Pérez Esquivel, R. (2020).** *La higiene en las Empresas Turísticas después del Covid-19.* Entorno Turístico. <https://www.entornoturistico.com/la-higiene-en-las-empresas-turisticas-despues-del-covid-19/>
- Poch, R. (2018).** *Blockchain o el internet del valor.* Ultima Hora Mallorca Noticias. El Económico. <https://www.ultimahora.es/noticias/economico/2018/10/26/1034203/blockchain-internet-del-valor.html>
- Ramón Vilarasau, D. (2020).** *Primer vuelo piloto libre de Covid-19, en España y monitorizado por la OMT.* Hosteltur. [https://www.hosteltur.com/136812\\_primer-vuelo-piloto-libre-de-covid-19-en-espana-y-monitorizado-por-la-omt.html](https://www.hosteltur.com/136812_primer-vuelo-piloto-libre-de-covid-19-en-espana-y-monitorizado-por-la-omt.html)
- Rejeb, A. y Rejeb, K. (2019).** *Blockchain Technology in Tourism: Applications and Possibilities.* World Scientific News 137 (2019) 119-144. SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3480457>
- Rogers, E.M. (1962).** *Diffusion of innovations.* Free Press, London, NY, USA. 3rd Edition.
- Rugg R. (2019).** *Blockchain for insurance in 2019.* International Travel & Health Insurance Journal. <https://www.itij.com/latest/long-read/blockchain-insurance-2019>
- Schwab, K. (2017).** *The Fourth Industrial Revolution.* New York: Crown Business. ISBN: 978-1-5247-5887-5 <https://lccn.loc.gov/2016032826>

- Sedgwick, K. (2017).** *Five countries where bitcoin is illegal*. Bitcoin.com NEWS. Available at: <https://news.bitcoin.com/five-countries-where-bitcoin-is-illegal/>
- Statista (2020)** *Población de la comunidad autónoma de Canarias en 2020, por isla*.
- Strunk, S. (2019).** *Innovations to make the travel experience even sweeter*. Amadeus. <https://amadeus.com/en/insights/blog/innovations-to-make-the-travel-experience-even-sweeter>
- Szabo, N. (1994).** *Smart Contracts*. <https://www.fon.hum.uva.nl/rob/Courses/InformationInSpeech/CDROM/Literature/LOTwinterschool2006/szabo.best.vwh.net/smart.contracts.html>
- Tandon, A. (2019a).** *An Empirical Analysis of using Blockchain Technology with Internet of Things and its Application*. International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering (IJITEE) ISSN: 2278-3075, Volume-8, Issue-9S3. <https://doi.org/10.35940/ijitee.I3310.0789S319>
- Tandon, A. (2019b).** *Challenges of Integrating Blockchain with Internet of Things*. International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering (IJITEE) ISSN: 2278-3075, Volume-8, Issue-9S3. <https://doi.org/10.35940/ijitee.I3311.0789S319>
- Tapscott, D., y Tapscott, A. (2016).** *Die Blockchain-Revolution: Wie die Technologie hinter Bitcoin nicht nur das Finanzsystem, sondern die ganze Welt verändert*. Penguin Publishing Group. Plassen verlag. ISBN 978-1-10-198013-2
- Tourinews (2021).** *El director de TUI Alemania cree que la touroperación tradicional 'no es sostenible'*. [https://www.tourinews.es/resumen-de-prensa/notas-de-prensa-empresas-turismo/tui-alemania-touroperacion-tradicional-no-es-sostenible\\_4463239\\_102.html](https://www.tourinews.es/resumen-de-prensa/notas-de-prensa-empresas-turismo/tui-alemania-touroperacion-tradicional-no-es-sostenible_4463239_102.html)
- Viriyasitavat, W. y Hoonsopon, D. (2018).** *Blockchain characteristics and consensus in modern business processes*. Journal of Industrial Information Integration, 13, 32-39. <https://doi.org/10.1016/j.jii.2018.07.004>
- Viriyasitavat, W., Xu, L. D., Bi, Z. y Hoonsopon, D. (2019).** *Blockchain Technology for Applications in Internet of Things—Mapping From System Design Perspective*. IEEE Internet of Things Journal, vol. 6, no. 5, pp. 8155-8168. <https://doi.org/10.1109/JIOT.2019.2925825>

- 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*, 11, 112-120. Vol. 11 No. 2, pp. 112-120. <https://doi.org/10.1108/WHATT-11-2018-0077>
- World Economic Forum. (2018).** *Building Block(chain)s for a Better Planet*. In collaboration with PwC and Stanford Woods Institute for the Environment. Fourth Industrial Revolution for the Earth Series [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Building-Blockchains.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_Building-Blockchains.pdf)
- Xie, J., Tang, H., Huang, T., Yu, F., Xie, R., Liu, J., y Liu, Y. (2019).** *A Survey of Blockchain Technology Applied to Smart Cities: Research Issues and Challenges*. *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, 21, 2794-2830. <https://doi.org/10.1109/COMST.2019.2899617>
- Zhang, R., Xue, R. y Liu, L. (2019).** *Security and Privacy on Blockchain*. *ACM Comput. Surv.* 52, 3, Article 51, 34 pages. <https://doi.org/10.1145/3316481>



**Universidad  
de La Laguna**

## Blockchain y Turismo - Perspectiva del consumidor

Estimado colaborador/a,

Nos ponemos en contacto con usted para solicitarle su ayuda completando el presente cuestionario.

En el Departamento de Dirección de Empresas e Historia Económica de la Universidad de La Laguna estamos realizando un estudio para conocer los distintos aspectos del binomio Blockchain (tecnología) y turismo y como afecta a la experiencia del turista.

Le agradecemos su inestimable colaboración sin la cual no podríamos realizar este trabajo. El tratamiento de los resultados se realiza de forma global garantizando el anonimato y la confidencialidad de las respuestas.

Si los resultados del mismo pudieran ser de su interés, nos lo puede indicar al final del cuestionario y estaremos encantados de enviárselos.

Muchas gracias y para cualquier sugerencia estamos a su disposición.

María Tirso Pérez (Investigadora) ([mariatirsoperez@gmail.com](mailto:mariatirsoperez@gmail.com))

Nicolás Plasencia López (Investigador) ([nplasencia98@gmail.com](mailto:nplasencia98@gmail.com))

Eduardo Parra López (Coordinador/Director) ([eparra@ull.edu.es](mailto:eparra@ull.edu.es))

## BLOQUE I - DATOS DE CLASIFICACIÓN

En este bloque tratamos la identificación de la persona y sus hábitos turísticos.

### 1 - Rango de edad:

- Menos de 18
- 18 - 25
- 26 - 35
- 36 - 45
- 46 - 55
- 56 - 65
- Más de 65

### 2 - ¿Cada cuánto sueles viajar?

- Todas las semanas
- Cada 2 semanas
- Todos los meses
- Varias veces al año
- 1 o 2 veces al año
- Menos de 1 vez al año
- Otro: \_\_\_\_\_

3 - Motivo/s del viaje (selecciona las que correspondan):

- Ocio, recreo y vacaciones
- Negocio, motivos profesionales
- Visita a familiares
- Deporte
- Salud
- Religiosos
- Otro:

4 - ¿A dónde suele viajar ? (selecciona las que correspondan):

- Dentro de su Comunidad Autónoma
- Nacional
- Europa
- Global

## BLOQUE II - COMPRA

En este bloque tratamos de identificar los aspectos mejorables de la experiencia del turista.

1 - ¿Cómo sueles realizar el conjunto de tus reservas? (selecciona las que correspondan)

- Directamente con las empresas que ofrecen los servicios (aerolíneas, hoteles)
- A través de intermediarios (Booking, TUI, Expedia, Trivago, Kayak...)
- Mediante agencias de viaje presenciales (Viajes el Corte Inglés, Best travel, Viajes Halcón...)
- Otro: \_\_\_\_\_

2 - Las reseñas y valoraciones online ejercen una gran influencia cuando compro un producto/servicio turístico.

	1	2	3	4	5	
Muy en desacuerdo	<input type="radio"/>	Muy de acuerdo				

3 - Confío en que todas las reseñas y valoraciones online son honestas

	1	2	3	4	5	
Muy en desacuerdo	<input type="radio"/>	Muy de acuerdo				

4 - Me siento seguro con el tratamiento de mis datos personales on-line.

1      2      3      4      5

Muy en desacuerdo                  Muy de acuerdo

5 - Acabo perdiendo y/o no utilizando muchos de los puntos recibidos por la compra de productos turísticos.

1      2      3      4      5

Muy en desacuerdo                  Muy de acuerdo

### BLOQUE III - INDUSTRIA AÉREA

En este bloque encontrará preguntas relacionadas con el sector de la industria aérea. Para ello se utiliza una escala Likert de 1 a 5, siendo 1 el valor menor y 5 el valor más alto.

1 - ¿Te has olvidado alguna vez tu identificación o de la tarjeta de embarque a la hora de viajar?

- Si
- No

2 - Los embarques en el aeropuerto son lentos.

1      2      3      4      5

Muy en desacuerdo                  Muy de acuerdo

3 - Me resultaría interesante poder realizar el check-in sin presentar ningún documento (a través de reconocimiento facial, huella dactilar, escáner del iris, etc.)

1      2      3      4      5

Muy en desacuerdo                  Muy de acuerdo

4 - Me resultaría interesante un seguro de viaje con reembolso automático si mi vuelo se retrasa más de X horas.

	1	2	3	4	5	
Muy en desacuerdo	<input type="radio"/>	Muy de acuerdo				

5- Me siento inseguro sobre la llegada de mi maleta facturada a destino.

	1	2	3	4	5	
Muy en desacuerdo	<input type="radio"/>	Muy de acuerdo				

6 - Me resultaría interesante tener información a tiempo real sobre la localización de mi equipaje facturado cuando viajo.

	1	2	3	4	5	
Muy en desacuerdo	<input type="radio"/>	Muy de acuerdo				

## BLOQUE IV - FINANZAS

En este bloque encontrará preguntas relacionadas con las finanzas. Para ello se utiliza una escala Likert de 1 a 5, siendo 1 el valor menor y 5 el valor más alto.

1 - Me siento seguro al realizar pagos online.

	1	2	3	4	5	
Muy en desacuerdo	<input type="radio"/>	Muy de acuerdo				

2 - Las transacciones internacionales tardan demasiado tiempo.

	1	2	3	4	5	
Muy en desacuerdo	<input type="radio"/>	Muy de acuerdo				

3 - Me resulta incómodo tener que cambiar divisas cuando viajo.

	1	2	3	4	5	
Muy en desacuerdo	<input type="radio"/>	Muy de acuerdo				

4 - Me resulta incómoda la no aceptación de ciertas tarjetas cuando viajo.

	1	2	3	4	5	
Muy en desacuerdo	<input type="radio"/>	Muy de acuerdo				

5 - Cada vez realizo menos pagos con dinero en efectivo.

	1	2	3	4	5	
Muy en desacuerdo	<input type="radio"/>	Muy de acuerdo				

## BLOQUE V - GASTRONOMÍA

En este bloque encontrará preguntas relacionadas con el sector gastronómico. Para ello se utiliza una escala Likert de 1 a 5, siendo 1 el valor menor y 5 el valor más alto.

1 - Para mí es importante la procedencia de los alimentos que consumo cuando viajo.

	1	2	3	4	5	
Muy en desacuerdo	<input type="radio"/>	Muy de acuerdo				

2 - Me resultaría interesante poder visualizar el camino de mi comida desde el campo hasta la mesa a través de un código QR.

	1	2	3	4	5	
Muy en desacuerdo	<input type="radio"/>	Muy de acuerdo				

## BLOQUE VI - NUEVO TURISMO

En este bloque encontrará preguntas relacionadas con el turismo post Covid-19. Para ello se utiliza una escala Likert de 1 a 5, siendo 1 el valor menor y 5 el valor más alto.

1 - Tras la pandemia me siento inseguro al viajar.

	1	2	3	4	5	
Muy en desacuerdo	<input type="radio"/>	Muy de acuerdo				

2 - Sería interesante monitorizar a los turistas durante sus vacaciones para controlar enfermedades infecto-contagiosas

	1	2	3	4	5	
Muy en desacuerdo	<input type="radio"/>	Muy de acuerdo				

3 - Sería interesante utilizar un pasaporte sanitario digital con registros médicos incluidos vacunas, resultado de PCR, anticuerpos...

	1	2	3	4	5	
Muy en desacuerdo	<input type="radio"/>	Muy de acuerdo				

**Gracias por su colaboración.**

A continuación, haga click en Enviar.

Si desea que le enviemos los resultados del estudio, indique su dirección de e-mail.

Tu respuesta