

TECNOLOGÍAS DISRUPTIVAS 4.0 APLICADAS EN: Los Negocios, el Desarrollo Web y el Turismo



2026

GUSTAVO EDUARDO FERNÁNDEZ VILLACRÉS

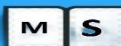
WALTER VINICIO CULQUE TOAPANTA

MAYRA FERNANDA QUIÑÓNEZ BEDÓN

JOSE LUIS VÁSCONEZ SALAZAR

PATRICIA MONSERRATH FEIJÓO MUÑOZ

ISBN: 978-9907-0-1461-7



doi 10.64584/tdac4040

TECNOLOGÍAS DISRUPTIVAS 4.0 APLICADAS EN: Los Negocios, El Desarrollo Web y El Turismo

AUTORES

Gustavo Eduardo Fernández Villacrés
Instituto Superior Tecnológico España
Gustavo.fernandez@iste.edu.ec
Unidad de Ciencia y Tecnología, Ambato-Ecuador



<https://orcid.org/0000-0003-1028-1224>

Walter Vinicio Culque Toapanta
Universidad Regional Autónoma de los Andes. UNIANDES
ua.walterculque@uniandes.edu.ec
Carrera de Ingeniería de Software, Ambato-Ecuador



<https://orcid.org/0000-0002-8086-4209>

Mayra Fernanda Quiñónez Bedón
Universidad Técnica de Ambato
mf.quinonez@uta.edu.ec
Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación - Carrera de Turismo,



Hospitalidad y Hotelería
<https://orcid.org/0000-0003-3028-9805>

José Luis Vásconez Salazar
Universidad Estatal de Bolívar
jvasconez@ueb.edu.ec
Facultad de las Ciencias de la Educación, Guaranda-Ecuador



<https://orcid.org/0000-0002-3588-1448>

Patricia Monserrath Feijóo Muñoz
Universidad Técnica de Ambato
pm.feijoo@uta.edu.ec
Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación - Carrera de Turismo,



Hospitalidad y Hotelería
<https://orcid.org/0009-0005-9438-7000>

TECNOLOGÍAS DISRUPTIVAS 4.0 APLICADAS EN:
Los Negocios, El Desarrollo Web y El Turismo

**DISRUPTIVE INDUSTRY 4.0 TECHNOLOGIES
APPLIED IN: Business, Web Development, and Tourism**

Primera edición, junio 18 del 2026

ISBN: 978-9907-0-1461-7 (e-book)

DOI: 10.64584/tdac4040

Editado por:
Marco Salazar C..
Telf. 096 067 7758
Ambato-Ecuador



Este libro ha sido sometido a un proceso de evaluación por pares externos con base a la normativa editorial. También dispone de revisión antiplagio.

Ver anexos

Prohibida su reproducción total o parcial..

Diseño y diagramación.
Diseño, montaje y producción editorial.
Editorial MS



Hecho en Ambato, Ecuador
Made in Ambato, Ecuador.

INDICE

CAPÍTULO I	1
RESUMEN GENERAL DE LAS TECNOLOGÍAS DISRUPTIVAS	
4.0 1	
1.1 Evolución de las tecnologías disruptivas 4.0	1
1.2 Blockchain.....	2
1.3 Internet de las cosas IoT.....	4
1.4 Big Data.....	7
1.5 Analítica de datos	10
1.6 Machine learning.....	12
1.7 Realidad virtual y aumentada.....	15
1.8 Computación en la nube.....	19
1.9 Inteligencia artificial.	22
1.10 Monedas digitales Bitcoin.....	24
CAPÍTULO II.....	27
USO DEL BLOCKCHAIN Y OTRAS EN LOS NEGOCIOS.....	27
2.1 Introducción y contextualización de la era digital	27
2.1.1 Contextualización de la transformación digital en los negocios	27
2.1.2 Surgimiento y evolución de las tecnologías de confianza ..	28
2.1.3 Importancia de los activos digitales en la economía actual	29
2.2 Fundamentos teóricos y técnicos de la tecnología Blockchain	30
2.2.1 Concepto de Blockchain.....	30
2.2.2 Historial y evolución cronológica.....	32
2.2.3 Arquitectura de datos: bloques, cadenas y nodos	33
2.2.4 El hash criptográfico y la seguridad del sistema	34
2.2.5 Mecanismos de consenso y validación	36
2.2.6 Propiedades elementales: descentralización e inmutabilidad..	37

2.3 Monedas digitales, criptomonedas y nuevos paradigmas financieros	38
2.3.1 Delimitación conceptual de las monedas digitales	38
2.3.2 Análisis de las principales criptomonedas del mercado	40
2.3.3 Monedas estables.....	41
2.3.4 Monedas digitales de bancos centrales.....	42
2.3.5 Contratos inteligentes.....	43
2.4 Ventajas, barreras y riesgos del ecosistema cripto en la empresa	44
2.4.1 Beneficios operativos inmediatos	44
2.4.2 El reto de la volatilidad financiera.....	45
2.4.3 Riesgos de ciberseguridad y vulnerabilidades	46
2.5 Aplicaciones prácticas de Blockchain en el tejido empresarial	48
2.5.1 Disrupción en el sector financiero y fintech	48
2.5.2 Trazabilidad y logística inteligente en la cadena de suministro	49
2.5.3 Transformación del comercio electrónico.....	50
2.6 Entorno legal, regulación y casos de éxito regionales	51
2.6.1 Tendencias de regulación internacional.....	51
2.6.2 Panorama legal y cumplimiento regulatorio en américa latina y Ecuador	52
2.6.3 Casos de estudio de éxito empresarial	54
2.7 Convergencia tecnológica y tendencias futuras	55
2.7.1 Blockchain 4.0.....	55
2.7.2 Sinergia entre Inteligencia Artificial y Blockchain	56
2.7.3 Finanzas descentralizadas (DeFi)	58
2.7.4 El Metaverso y la economía de la Web 3.0	59
CAPÍTULO III.....	61
BIG DATA Y LA ANALÍTICA DE DATOS EN EL TURISMO.	61
3.1 Introducción	61

3.2 Transformación digital en el turismo	61
3.2.1 Evolución tecnológica del sector turístico.....	62
3.2.2 Importancia del análisis de datos en el turismo.....	62
3.3 Características del Big Data aplicadas al turismo	63
3.3.1 Las 5V del Big Data	64
3.3.2 Herramientas tecnológicas de análisis de datos.....	66
3.4 Turismo inteligente y ecosistema digital.....	68
3.4.1 Destinos turísticos inteligentes	69
3.4.2 Plataformas digitales y aplicaciones móviles	71
3.4.3 Redes sociales y geolocalización.....	72
3.4.4 Fuentes de datos turísticos.....	73
3.5 Aplicaciones del Big Data en el sector turístico.....	75
3.5.1 Personalización de experiencias turísticas.....	77
3.5.2 Marketing turístico inteligente.....	79
3.5.3 Gestión hotelera y transporte.....	80
3.5.4 Gestión de destinos turísticos	82
3.5.5 Experiencia y satisfacción del cliente.....	83
3.6 Casos de éxito internacionales y latinoamericanos	85
3.6.1 Casos internacionales	85
3.6.2 Experiencias en Ecuador	86
3.7 Desafíos y tendencias futuras.....	88
3.7.1 Seguridad de la información y ciberseguridad	90
3.7.2 Brecha digital.....	91
3.7.3 Metaverso y turismo virtual.....	92
CAPÍTULO IV.....	94
NUEVOS PARADIGMAS DE PROGRAMACIÓN BASADOS EN IA	
4.1 Evolución de los paradigmas de programación hacia la Inteligencia Artificial	94

4.1.1 Paradigmas tradicionales: imperativo orientado a objetos y funcional	94
4.1.2 Limitaciones del desarrollo de software clásico.....	95
4.1.3 Aparición de la Inteligencia Artificial en el ciclo de desarrollo	96
4.1.4 Concepto de “Programación asistida por IA”.....	98
4.2 Paradigmas emergentes basados en IA	99
4.2.1 Programación orientada a datos (data-driven development) ...	99
4.2.2 Programación declarativa con modelos de aprendizaje automático	100
4.2.3 Prompt engineering como nueva forma de programar	101
4.2.4 Low-code / No-code impulsado por IA.....	102
4.3 Herramientas y tecnologías clave.....	104
4.3.1 Modelos de lenguaje (LLMs) en el desarrollo de software ...	104
4.3.2 Sistemas de generación automática de código (Copilot, ChatGPT, etc.)	105
4.3.3 Frameworks y bibliotecas de IA para programación (TensorFlow, PyTorch)	106
4.3.4 Integración de IA en entornos de desarrollo (IDEs inteligentes)	107
4.4 Impacto en el proceso de desarrollo de Software.....	108
4.4.1 Cambios en el rol del programador	108
4.4.2 Productividad y reducción de errores	109
4.4.3 Calidad del software y pruebas automatizadas con IA.....	111
4.4.4 Ética, sesgos y confiabilidad en sistemas generados por IA .	112
4.5 Aplicaciones, casos de uso y futuro	113
4.5.1 Aplicaciones en industria, educación y ciencia	113
4.5.2 Desarrollo autónomo de software (auto-coding systems)	114
4.5.3 IA colaborativa humano-máquina	115
4.5.4 Tendencias futuras y evolución del paradigma de programación.	116

Bibliografia.....	117
-------------------	-----

PRÓLOGO

El libro aborda las tecnologías disruptivas 4.0 aplicadas a los negocios, el turismo y el desarrollo web. La Cuarta Revolución Industrial ha transformado profundamente la manera en que las organizaciones, los profesionales y la sociedad interactúan con la tecnología. En este contexto, la obra “Tecnologías Disruptivas 4.0 Aplicadas en los Negocios, el Turismo, el Desarrollo Web” constituye una valiosa contribución académica que permite comprender el impacto de las principales innovaciones tecnológicas que están redefiniendo los modelos productivos, los servicios y los procesos de toma de decisiones en diversos sectores.

El Capítulo I, titulado “Resumen General de las Tecnologías Disruptivas 4.0”, presenta una visión integral de los fundamentos tecnológicos que caracterizan la era digital. En este apartado se analiza la evolución de las tecnologías emergentes y se desarrollan conceptos esenciales como Blockchain, Internet de las Cosas (IoT), Big Data, analítica de datos, machine learning, realidad virtual, realidad aumentada, computación en la nube, inteligencia artificial y criptomonedas. Este capítulo constituye la base conceptual necesaria para comprender los cambios tecnológicos que impulsan la transformación digital contemporánea.

El Capítulo II, “Uso del Blockchain y otras tecnologías en los negocios”, profundiza en la aplicación empresarial de las tecnologías descentralizadas y los activos digitales. Se examinan los fundamentos técnicos del Blockchain, los mecanismos de seguridad, las criptomonedas, los contratos inteligentes y las finanzas descentralizadas. Asimismo, se presentan casos de uso en sectores financieros, logísticos

y comerciales, destacando cómo estas tecnologías fortalecen la transparencia, la trazabilidad y la eficiencia organizacional, al tiempo que plantean nuevos desafíos regulatorios y de ciberseguridad.

El Capítulo III, “Big Data y la analítica de datos en el turismo”, aborda la creciente importancia de los datos como recurso estratégico para el sector turístico. Se estudia la evolución del turismo inteligente, el uso de plataformas digitales, la personalización de experiencias mediante el análisis de grandes volúmenes de información y la aplicación de tecnologías para mejorar la gestión hotelera, el transporte y la promoción de destinos turísticos. Además, se analizan experiencias internacionales y nacionales que evidencian cómo los datos se han convertido en un factor clave para incrementar la competitividad y la satisfacción de los visitantes.

El Capítulo IV, “Nuevos paradigmas de programación basados en Inteligencia Artificial”, explora uno de los fenómenos tecnológicos más relevantes de la actualidad: la incorporación de la inteligencia artificial en el desarrollo de software. El capítulo examina la evolución desde los paradigmas tradicionales de programación hacia modelos impulsados por datos, programación asistida por IA, herramientas low-code y no-code, modelos de lenguaje de gran escala y sistemas de generación automática de código. Asimismo, reflexiona sobre el nuevo rol del programador, los beneficios en productividad y calidad del software, así como los retos éticos asociados al uso de estas tecnologías.

En conclusión, esta obra demuestra que las tecnologías disruptivas 4.0 han dejado de ser una proyección futura para convertirse en herramientas estratégicas que impulsan la innovación, la competitividad y la transformación digital en múltiples sectores. El libro ofrece una visión

actualizada, multidisciplinaria y práctica de las principales tendencias tecnológicas, permitiendo al lector comprender cómo la inteligencia artificial, el análisis de datos, el Blockchain, la computación en la nube y otras tecnologías emergentes están configurando una nueva realidad económica, social y productiva. Sin duda, esta publicación constituye una referencia valiosa para estudiantes, investigadores, docentes y profesionales interesados en comprender y liderar los procesos de transformación digital que caracterizan el siglo XXI.

Los autores.

CAPÍTULO I

RESUMEN GENERAL DE LAS TECNOLOGÍAS DISRUPTIVAS 4.0

1.1 Evolución de las tecnologías disruptivas 4.0

La Cuarta Revolución Industrial, un proceso de transformación tecnológica, es el origen del avance de las tecnologías disruptivas 4.0. Este proceso ha modificado radicalmente la forma en que individuos, empresas e instituciones interactúan entre sí, generan conocimiento y llevan a cabo acciones económicas y sociales. Estas tecnologías se distinguen por incorporar sistemas digitales, automatización y conectividad inteligente, lo que posibilita un incremento en la eficiencia, la rapidez y la innovación en sectores variados como la comunicación, la salud, la educación y la industria.

En sus primeras fases, el progreso tecnológico se enfocó primordialmente en la automatización elemental y en la utilización de computadoras para mejorar los procesos. No obstante, a medida que internet y la digitalización progresaron, empezaron a aparecer tecnologías más sofisticadas que pueden recolectar, procesar y examinar enormes volúmenes de datos en tiempo real. Así, surgieron tecnologías innovadoras como la inteligencia artificial, el Internet de las Cosas (IoT), la robótica, el Big Data, los sistemas ciberfísicos, la realidad aumentada y la computación en la nube. Estas cambiaron de manera importante los métodos convencionales de trabajo y aprendizaje. (Tundidor,A, 2018)

Afirma Toledo, N; Rivas, J (2024) que la evolución de estas tecnologías ha influido en la educación, lo que ha dado lugar a un modelo educativo enfocado en el aprendizaje digital, interactivo y flexible: la Educación 4.0. Hoy en día, los alumnos y los maestros emplean herramientas virtuales, simuladores y plataformas inteligentes que favorecen el aprendizaje independiente y permiten acceder a la información. Asimismo, las tecnologías disruptivas han fomentado nuevas habilidades digitales que son imprescindibles para afrontar los retos del ambiente laboral actual.

No obstante, a pesar de que estos avances traen consigo numerosos beneficios, también crean serios problemas relacionados con la privacidad de los datos, la brecha digital, la seguridad de la información y la dependencia tecnológica. Por eso es esencial fomentar un empleo responsable y ético de estas herramientas para asegurar que el progreso tecnológico favorezca el desarrollo de la sociedad y la educación de forma sostenible e inclusiva.

1.2 Blockchain

Según Joyanes, L (2018) la tecnología blockchain (cadena de bloques) es la que respalda a las criptomonedas, especialmente al bitcoin. Su aparición como tecnología revolucionaria e innovadora se inició a finales de 2016, a pesar de que nació en 2009, antes incluso que bitcoin. En el año 2017, su impacto ya empezaba a llegar no solamente a los medios de comunicación, sino también y especialmente a muchos sectores sociales, económicos e industriales.

Encontrar una definición común para blockchain es complicado, pero como sus primeras aplicaciones comerciales se han presentado en el sector financiero, primero vamos a optar por la definición que aparece en un artículo del BBVA21, entidad bancaria de España. "Blockchain es una contabilidad pública de pares, sostenida por una red de computadoras y que no necesita la intervención de ninguna autoridad central o terceros como intermediarios".

Los bloques se crean mediante un software de código abierto y almacenan datos sobre el momento y la secuencia en que ocurrió la transacción. Este "Bloque" guarda información de todas las transacciones que suceden en la cadena en orden cronológico, de ahí su nombre (blockchain o cadena de bloques). Se le conoce a una cadena de bloques o blockchain como libro mayor distribuido (distributed ledger). En términos generales, es una base de datos distribuida que almacena bloques de información y los conecta a través de apuntadores aleatorios para simplificar la recuperación posterior de los datos y comprobar que no han sido alterados. La combinación de estas tecnologías posibilita la creación de un registro de hechos digitales, operaciones o bloques de información que se distribuye, comparte y sincroniza entre una gran cantidad de computadoras. Este registro tiene la particularidad de que su contenido no puede ser eliminado, alterado o modificado sin el consentimiento colectivo de todos los miembros involucrados en esa red. (Adamssen, 2023)

Esta combinación de tecnologías también contribuye a que las redes sean más seguras, transparentes y confiables, prescindiendo de intermediarios. (Joyanes, 2018)

A diferencia de las bases de datos convencionales, en las que los archivos o bloques de información se almacenan en una base de datos o un servidor centralizado, estos se distribuyen entre las computadoras de todos los usuarios conectados a la red que forman parte de esa cadena de bloques. Cuando los datos son encapsulados en un bloque, se vuelven inalterables y visibles para todos los usuarios de la misma cadena. Por lo tanto, no es posible modificar dicha información sin que intervengan todos los miembros de la cadena mencionada.

Se cifran las transacciones y comunicaciones entre computadoras e incorporan un sello de tiempo, en fracciones de segundo, para prevenir que se puedan realizar dos operaciones simultáneamente, como el pago doble con el mismo dinero o la adquisición del mismo objeto por parte de dos individuos. El sellado de tiempo identifica la primera transmisión y rechaza la segunda. La cadena de bloques es una especie de registro transaccional que, en vez de almacenarse en una sola base de datos, se distribuye entre todos los usuarios de la red con el fin de que cada uno valide la validez de dichos datos.

1.3 Internet de las cosas IoT

El término "Internet de las cosas" (IoT) fue creado por el británico Kevin Ashton en un artículo que se publicó en el RID Journal el 12 de julio del

año 2009 Adamssen, J (2023). En el artículo mencionado con el objetivo de tener la posibilidad de contarlas, conocer su posición o estado en cualquier momento y brindarnos información sobre el entorno que las rodea, Ashton introducía la idea de conectar todo lo que nos circunda. Esta idea fue elaborada por Kevin Ashton en el año 1998, mientras trabajaba para la multinacional P&G en una mejora del proceso de cadena de suministro utilizando etiquetas RFID. La mayoría de los datos producidos por los dispositivos conectados al Internet de las cosas no son analizados, lo que da lugar a grandes volúmenes de información. La automatización de modelos mediante IA nos posibilitará un uso más amplio. Se están creando y fusionando algoritmos de última generación para procesar más datos en menos tiempo y a distintos niveles. Para entender sistemas complejos, detectar y anticipar eventos poco comunes y perfeccionar situaciones únicas, este procesamiento inteligente es esencial.

Por lo tanto, el Internet de las cosas es una red compuesta por aparatos conectados. Las tarjetas adaptadoras de red, que son cada vez más reducidas, posibilitan que los dispositivos tengan un tamaño menor y puedan adecuarse a casi cualquier espacio. Para ilustrar cuán pequeños pueden ser estos artefactos, una baliza Bluetooth de bajo consumo energético posee un diámetro de alrededor de 30 mm, un grosor de cerca de 10 mm y un peso aproximado de 7 gramos. Este dispositivo, que es además diminuto, tiene un consumo de energía reducido y, dependiendo de la configuración, puede funcionar durante algunos años antes de requerir un cambio de batería. Las bases fundamentales de las tecnologías del Internet de las cosas son la transmisión, la comunicación

y la detección. En consecuencia, el Internet de las cosas será empleado para desarrollar sistemas de comunicación a gran escala con aparatos pequeños. (Wilkins, 2019)

Asegura Joyanes, L (2018) que, durante los últimos años, el término Internet de las cosas (Internet of Things o IoT) ha sido uno de los más difundidos y populares en la prensa, tanto digital como analógica. La espina dorsal de la tendencia moderna de la industria 4.0, junto con Big Data, es el IoT hoy en día.

Los sensores electrónicos están en todas partes y se incorporan a una gran variedad de dispositivos que se han vuelto inteligentes, conectados también a redes con cables e inalámbricas y a Internet. Esto da lugar a una red mundial de conectividad completa y ubicua conocida como el Internet de las Cosas. Los teléfonos inteligentes están equipados con acelerómetros, giróscopos y sensores de todo tipo que posibilitan su ubicación rápida casi en tiempo real. El mundo actual se ha vuelto un lugar lleno de objetos inteligentes y conectados, debido a la disminución del tamaño de estos dispositivos electrónicos, la reducción de sus costos y el incremento en el volumen de información que son capaces de producir.

Nuestro mundo está interconectado. El acceso a Internet se brinda cada vez más por medio de una variedad creciente de dispositivos. Los objetos o cosas que facilitan y facilitarán estos accesos se incrementarán con el paso del tiempo. En realidad, ya hay dispositivos wearables, ropa, electrodomésticos, aparatos de televisión, sensores, aviones, trenes y

automóviles. El término Internet de las cosas, también conocido como "Internet of things", se está popularizando entre la población general con el nombre de "Internet de las cosas ". Los objetos, que pueden ser libros, zapatos o partes de un vehículo, se clasifican en redes de objetos. Si estuvieran referenciados con dispositivos de identificación, como chips RFID o NFC, es decir, si todos tuvieran etiquetas de frecuencia radioeléctrica, podrían ser identificados y gestionados. A diferencia de la generación IPv4, que tiene direcciones de la cantidad de usuarios de internet está limitada a 4.300 millones. (Garrell & Llorenc, 2019)

Figura N° 1 Internet de las cosas



Nota. Fuente: Imagen creada con IA

1.4 Big Data

La forma en que se producen, guarda y analizan los datos ha cambiado radicalmente debido a la revolución digital del siglo XXI. La cantidad de

datos que se producen en todo el mundo ha llegado a niveles sin precedentes debido al aumento de la interconexión global y a la expansión de la infraestructura digital. Este fenómeno ha originado lo que se refiere a Big Data, una categoría de datos que supera lo que las herramientas tradicionales pueden procesar. La habilidad de Big Data para ofrecer una perspectiva más precisa y detallada de fenómenos complejos, como los procesos políticos, sociales y económicos, es lo que hace que sea importante. (Caicedo & Rubiano, 2023)

La expansión del volumen de datos producidos por diversas actividades y sistemas diarios en la sociedad ha creado la exigencia de cambiar, perfeccionar y crear técnicas y modelos para almacenar y procesar datos que satisfagan las deficiencias que tienen los sistemas de gestión de datos y las bases de datos convencionales. Surge en respuesta a esto Big Data, un concepto que engloba varias tecnologías que se utilizan para gestionar grandes cantidades de datos que vienen de diversas fuentes y se producen rápidamente.

Aunque el término Big Data se vincula principalmente con volúmenes de datos desmesurados, es necesario dejar a un lado esta percepción, ya que Big Data no solo se dirige a un gran tamaño, sino también incluye el volumen y la diversidad de los datos, así como la rapidez con que se accede y procesa. Hoy en día, se ha pasado de una transacción a una interacción para aprovechar al máximo la información que se produce cada minuto. (Duque & Moreno, 2017)

Para manejar y analizar Big Data, se utilizan diversas herramientas y tecnologías que permiten procesar grandes volúmenes de datos de manera eficiente. Uno de ellos es Hadoop.

Uno de los frameworks de software más populares para el procesamiento distribuido de datos, según Caicedo, F; Rubiano, P (2023) que ayuda a crear grupos de servidores para procesar datos simultáneamente. Esta tecnología es perfecta para gestionar la gran cantidad de datos que caracteriza a Big Data. Spark es otra plataforma relevante que proporciona procesamiento en memoria, mejorando así notablemente la velocidad de análisis si se compara con las soluciones convencionales. Spark es particularmente beneficioso para aplicaciones que necesitan un procesamiento ágil y una evaluación en tiempo real.

Las bases de datos NoSQL, como Cassandra y MongoDB, tienen como propósito gestionar información no estructurada y brindar escalabilidad horizontal, lo cual permite que se sobrepasen las restricciones propias de las bases de datos relacionales convencionales. Finalmente, el aprendizaje automático es una tecnología esencial que emplea algoritmos para aprender de los datos y hacer pronósticos. Para detectar patrones y prever tendencias a través de enormes cantidades de datos, estos algoritmos son fundamentales.

El ecosistema de big data también ha sido revolucionado por la aparición de la computación en la nube. Los proveedores de servicios en la nube más importantes empezaron a brindar alternativas de procesamiento y almacenamiento que son escalables y asequibles. Las entidades pueden

eludir la significativa inversión que representa el hardware local. En su lugar, tienen la opción de aumentar o reducir la capacidad de almacenamiento y de procesamiento de datos según lo requieran, abonando únicamente por los recursos que emplean.

Esta flexibilidad permitió que la ciencia de datos y el análisis fueran accesibles para organizaciones de cualquier tamaño, no únicamente para grandes compañías con presupuestos significativos en TI. En consecuencia, el big data se ha vuelto un recurso esencial para organizaciones de múltiples sectores, fomentando proyectos en inteligencia artificial, inteligencia empresarial y aprendizaje automático. (Badman & Kosinski, 2026)

1.5 Analítica de datos

Afirma Sandoya, F (2020) que el auge de las tecnologías digitales en los años recientes y su creciente relevancia en cada actividad humana, han propiciado no únicamente el surgimiento de nuevas necesidades dentro de las compañías, sino también de nuevas responsabilidades y perfiles de trabajo para los ciudadanos. Las nuevas exigencias son la habilidad de ver el contexto de la información, discernir entre datos buenos en cuanto a información falsa y verdadera, la manera de utilizar lo que se posee entre manos, el de vincular diversas actividades o áreas, en definitiva, una gran capacidad para entender la información, emplear de manera eficaz el ciclo que abarca desde los

información para la toma de decisiones en el ejercicio profesional, y entender el efecto que tiene en nuestras ocupaciones y nuestras existencias.

El análisis estadístico, también conocido como análisis de datos, se refiere a un grupo de procedimientos que tienen como propósito organizar y resumir datos para generar conclusiones e identificar información. Este conjunto de procesos, que utilizan todas las ciencias empíricas (biología, medicina, psicología, sociología, economía, educación y otras), es parte de una rama matemática llamada estadística.

La estadística, esta disciplina moderna, es el producto de la convergencia de dos campos autónomos: el cálculo de probabilidades, que aparece como un enfoque matemático para los juegos de azar, y la estadística, o ciencia del Estado, que se encarga de mantener registros ordenados (tabular, clasificar, contar, censar) de la información del Estado. En el siglo XIX, la combinación de ambas resultó en una nueva ciencia enfocada principalmente en examinar cómo llegar a conclusiones a partir de la investigación empírica utilizando modelos matemáticos. La estadística se puede considerar una ciencia que, mediante el cálculo, recolecta, organiza y estudia los datos de un grupo muestral extraído de una población específica con el objetivo de realizar inferencias sobre esta última de probabilidades (Da Silva, 2022)

La analítica de datos incluye varios métodos que facilitan la recolección, ordenamiento e interpretación de información con el objetivo de respaldar la toma de decisiones. Hay múltiples formas de analítica de

datos, cada una con sus propias funciones. La analítica descriptiva tiene la responsabilidad de presentar qué sucedió en un periodo específico a través de gráficos, estadísticas y reportes, lo que posibilita entender cómo se comportaron los datos. La analítica diagnóstica, por otro lado, tiene como objetivo determinar las razones de ciertos resultados mediante la identificación de patrones, relaciones o causas en la información estudiada.

Asimismo, la analítica predictiva emplea modelos estadísticos, datos históricos y tecnología de inteligencia artificial para prever potenciales situaciones o tendencias futuras. Para prever riesgos y diseñar estrategias, este tipo de análisis es muy útil. En última instancia, la analítica prescriptiva no solamente predice lo que podría suceder, sino que además aconseja medidas o soluciones para lograr resultados óptimos. En general, estas modalidades de análisis posibilitan la conversión de grandes volúmenes de información en conocimiento valioso para diversas áreas como la investigación, la salud, los negocios y la educación. (García, 2026)

1.6 Machine learning

Según Adamssen, J (2023) el aprendizaje automático es uno de los métodos más potentes de la inteligencia artificial, con una extensa gama de usos en motores de búsqueda, análisis del mercado accionario, diagnóstico médico, detección de fraude en el empleo de tarjetas de crédito, clasificación de secuencias ADN, reconocimiento del lenguaje escrito y hablado, juegos, robótica y muchos otros. El aprendizaje

automático es un método para analizar datos que instruye a las computadoras a realizar acciones que son naturales para los animales y los seres humanos. Es decir, aprender de la experiencia. Los algoritmos de aprendizaje automático utilizan métodos matemáticos para "aprender" información directamente de los datos, sin requerir que una ecuación predeterminada actúe como modelo. Los algoritmos mejoran su desempeño de manera adaptativa cuando el número de muestras que se pueden aprender aumenta.

La meta del aprendizaje automático es crear métodos que posibiliten que las computadoras aprendan autónomamente. En términos más específicos, es cuestión de desarrollar programas que puedan generalizar conductas a partir de ejemplos proporcionados. Por ende, se trata de un procedimiento inductivo del conocimiento. El área de trabajo del aprendizaje automático se solapa frecuentemente con la estadística computacional, dado que ambas disciplinas se fundamentan en el análisis de datos. No obstante, el aprendizaje automático también se enfoca en investigar la complejidad computacional de los problemas. Dado que numerosos problemas pertenecen a la clase NP-hard, una parte significativa de las investigaciones en Aprendizaje automático se concentran en crear soluciones viables para esos casos. Se puede considerar el aprendizaje automático como un esfuerzo por automatizar ciertos aspectos del método científico utilizando métodos matemáticos. (Adamssen, 2023)

Afirma Santisteban, S (2024) una rama de la inteligencia artificial que otorga a las computadoras la capacidad de aprender sin haber sido programadas para eso de manera explícita. Estos sistemas llevan a cabo procesos complejos mediante el aprendizaje por medio de la información, en lugar de seguir reglas preprogramadas. El programa de aprendizaje automático que fue creado para jugar damas es un ejemplo clásico de esto.

Figura N°2 Análisis de datos



Nota.Fuente: Imagen creada con IA

Con un sinfín de jugadas y juegos, este programa fue capacitado para que las máquinas pudieran ir cambiando sus parámetros de juego con el fin de conseguir derrotar al campeón humano en damas. Los sistemas de reconocimiento facial que se emplean en las redes sociales para etiquetar fotos son otro ejemplo de esto. La inteligencia enfocada en el cliente puede ofrecer resultados en tiempo real gracias al aprendizaje automático, lo que posibilita interacciones más personalizadas y, por ende, proporcionar servicios de manera proactiva. El servicio Discover

weekly de Spotify, que añade semanalmente a suscriptores sugerencias de canciones y géneros musicales, es un ejemplo aquí.

1.7 Realidad virtual y aumentada

En los últimos 30 años, la gente ha tratado de combinar lo digital con lo analógico para crear una realidad virtual (VR), un universo digital que se percibe como si fuera real. No importa cuánto dinero se destine a proyectos de realidad virtual, nada parece estar funcionando; esto no quiere decir que los individuos con talento no lo intenten. El célebre desarrollador de videojuegos "Doom" y "Quake", John Carmack, citó frecuentemente que una de sus inspiraciones era la experiencia de holodeck de Star Trek y cómo su deseo permanente era brindar al público en general esa misma vivencia inmersiva. El libro que trata sobre sus primeros trabajos con John Romero se titula *Masters of Doom. How Two Guys Created an Empire and Transformed Pop Culture* está lleno de relatos sobre cómo piratear las computadoras antiguas para dar el rendimiento que se quería, pero hay una sección que sobresale en particular: los multijugadores. Estamos fascinados con la idea de poder interactuar entre nosotros a distancia, ya sea a través de personajes pixelados o dispositivos IdC. (Wilkins, 2019)

De acuerdo con Luque, J (2020) la manera de comunicarse entre sí y con el entorno ha sido siempre objeto de evolución en el ser humano. Gracias a los progresos en la tecnología, ahora tenemos la posibilidad de 'crear' diversas realidades, las cuales proporcionan una percepción enriquecida y única del entorno y ofrecen innumerables áreas de aplicación. De esta

manera, la Realidad Virtual (en adelante RV o VR, por su término en inglés) también conocida como 'Realidad Artificial' o 'Ciberespacio' consiste en un ambiente con objetos o escenas que parecen reales, lo cual hace que el usuario sienta que está sumergido en él. Es una realidad digital, simulada, en la que las aplicaciones de realidad virtual sumergen al usuario en un ambiente artificial creado por computadora que simula la realidad utilizando dispositivos interactivos que transmiten y reciben información a través de sensores y actuadores.

En otras palabras, Escartin, E (2025) manifiesta un entorno virtual (también conocido como realidad virtual) es una simulación 3D en computadoras que brinda información sensorial (audición, vista y/o más), con el fin de que el usuario se sienta en una "determinada ubicación". Un entorno virtual puede ser experimentado utilizando una computadora personal común y algunos dispositivos de hardware especializados: un display montado en un casco, una tarjeta gráfica 3D, una tarjeta de sonido 3D, un guante sensitivo, un localizador-seguidor 6D y otros. Además, se requiere el soporte de software creado específicamente para tratar los datos del entorno virtual. En términos técnicos, la realidad virtual es una forma de interactuar, manipular y visualizar con datos y computadoras sumamente complejos.

Para conseguir una sensación de realidad convincente, las computadoras tienen que ser capaces de procesar y mostrar la información sensorial a una velocidad adecuada para engañar a los sentidos de la persona que participa. Hasta hace poco, el hardware y el software apropiados para esta función eran tan costosos que solo los gobiernos, algunas universidades

y las empresas grandes tenían la capacidad de asignar dinero para invertir en esta tecnología. No obstante, hoy en día, el costo de las computadoras rápidas ha disminuido, y los periféricos especiales se han vuelto tan sencillos que muchas personas pueden explorar el mundo de la RV en sus propios sistemas. (Escartin, 2025)

En relación con estas tecnologías inmersivas la realidad aumentada es una tecnología de este tipo que coloca sobre nuestra percepción del mundo real imágenes creadas por computadora. La realidad aumentada nos deja ver lo que nos rodea, pero con elementos digitales añadidos para propósitos de entretenimiento o contextuales. Los componentes virtuales se fusionan en tiempo real con el mundo físico para dar la impresión de que pertenecen al ambiente natural. En otras palabras, la RA es una visión en vivo, directa o indirecta, de un ambiente físico real que se amplía con información sensorial producida por computadora (como gráficos, video, sonido o datos de GPS). Esta información sensorial tiene la posibilidad de acoplarse a las percepciones del usuario de manera interactiva, para que así se sienta como parte de su experiencia en vez de estar separada.

La tecnología conocida como Realidad Aumentada (RA) superpone información digital al entorno real. La RA es interactiva y puede ser utilizada de diversas formas, desde jugar hasta adquirir productos y localizar direcciones. Es posible que ya conozcas algunos de los sitios en los que se utiliza la Realidad Aumentada: juegos como Pokémon Go han invadido nuestras calles; aplicaciones como Layar y Wikitude nos brindan la posibilidad de añadir información extra acerca de un lugar en las pantallas de nuestros celulares; y los museos están empleándola para

dar vida a sus exposiciones ante el público. Sin embargo, existen muchas más áreas en las que la RA podría simplificar la vida de todos si se implementara de manera adecuada, como al comunicarse con un proveedor de atención médica, adquirir nuevas competencias mediante cursos o tutoriales por internet, o incluso localizar a delincuentes rastreando una huella genética. (network, 2022)

La realidad aumentada (RA) y la realidad virtual (RV), impulsadas por la inteligencia artificial (IA), tienen un futuro alentador y brindan una extensa variedad de oportunidades en distintos sectores asegura Toro, C (2023). Estas tecnologías, cuando se combinan, pueden cambiar la manera en que nos relacionamos con el mundo digital y físico, ofreciendo experiencias personalizadas e inmersivas. Se ofrece a continuación un resumen minucioso de las perspectivas futuras de la realidad aumentada y la realidad virtual potenciadas por la inteligencia artificial, además de ejemplos significativos: Juegos y entretenimiento: La inteligencia artificial tiene el potencial de optimizar sustancialmente las vivencias de juegos y entretenimiento en realidad aumentada y realidad virtual. Con el uso de algoritmos de inteligencia artificial, se puede crear contenido generado por computadora de forma más realista y dinámica, que se ajusta a las preferencias y acciones del usuario.

Educación y capacitación: La inteligencia artificial puede revolucionar la educación y el entrenamiento cuando se combina con la realidad aumentada (RA) y la realidad virtual (RV). Los entornos virtuales y aumentados tienen la capacidad de replicar situaciones que ocurren en el mundo real, lo que posibilita a los alumnos practicar destrezas y obtener

saberes de forma interactiva. Comunicacion: comunicación: La inteligencia artificial tiene la capacidad de optimizar la comunicación y la colaboración en ambientes virtuales y aumentados. Utilizando algoritmos de procesamiento del lenguaje natural y reconocimiento de voz, la inteligencia artificial tiene el potencial de simplificar la traducción en tiempo real, la interacción con asistentes virtuales y la transcripción automática de diálogos.

1.8 Computación en la nube.

Uno de los asuntos más tratados hoy en día es, precisamente, la computación en la nube o "cloud computing", que también se conoce como "nube TIC" (en términos españoles). Cuentas de correo electrónico en línea, como Gmail de Google y redes sociales como Facebook y MySpace, utilizan este servicio. De igual forma, debido a su interés, varios foros, "blogs", noticias, conferencias de distintas áreas o sectores y, en general, variados espacios mencionan este interesante asunto. Los servicios disponibles en la nube pueden ser divididos en cuatro categorías: "Plataforma como servicio" (PaaS), "Infraestructura como servicio" (IaaS), "Software como servicio" (SaaS) y, por último, "Proceso como servicio" (PaaS). (Lopez, 2015)

La computación en la nube, en esencia, se basa en los servicios que se prestan por medio de la red, como: aplicaciones, correo electrónico, almacenamiento y otros servicios que suelen ser accesibles a través de un navegador web Diaz, A (2025). Cuando se emplean estos servicios, los datos que se usan y se guardan, así como la mayor parte de las

aplicaciones que se requieren, son procesados y ejecutados por un servidor en Internet.

En otras palabras, es una implementación que busca cambiar el arquetipo convencional de la informática y computación y llevarla a la red. No es imprescindible contar con un equipo que tenga las mejores especificaciones, pero sí se requiere un dispositivo que tenga acceso a Internet; esto porque el

El usuario no lleva a cabo ningún procedimiento complicado y los archivos tienen la posibilidad de ser almacenados en la nube. Los servidores en donde se encuentran los programas que se emplean son los responsables de las labores difíciles que antes se llevaban a cabo de manera local (Hernandez & Smith, 2015). Fundamentalmente, la computación en la nube se sustenta en los servicios que se ofrecen a través de la red, por ejemplo: Servicios, aplicaciones, almacenamiento y correo electrónico que suelen estar disponibles mediante un navegador web. Cuando se utilizan estos servicios, un servidor en Internet es el que procesa y ejecuta la mayor parte de las aplicaciones requeridas, así como los datos que se emplean y almacenan.

En otras palabras, es una implementación que tiene como objetivo modificar el modelo clásico de la informática y la computación para trasladarlo a internet. Tener un equipo con las especificaciones más altas no es obligatorio, pero sí es necesario que el dispositivo tenga acceso a Internet; esto se debe a que el usuario no realiza ningún proceso complejo y tiene la opción de guardar los archivos en la nube. Los servidores donde

están los programas que se utilizan son los encargados de trabajos arduos que antes se realizaban a nivel local

Hay varios tipos de servicios de almacenamiento y de computación en la nube, pero los principales son la nube pública y la nube privada, que se diferencian principalmente por el nivel de acceso, seguridad y administración de los recursos tecnológicos. Estos modelos son capaces de guardar datos, usar aplicaciones y conectarse con servicios digitales a través de la red, lo cual facilita el trabajo y la administración de información tanto a usuarios como a empresas.

La nube pública es un modelo de cálculo donde servicios, aplicaciones y espacios de almacenamiento son ofrecidos mediante servidores compartidos, los cuales son administrados por proveedores especializados. Este tipo de nube permite acceder a recursos tecnológicos de forma rápida, flexible y económica, sin necesidad de tener una infraestructura propia. También, permite acceder a la información desde cualquier sitio que cuente con acceso a internet.

La nube privada, por su parte, es una infraestructura tecnológica exclusiva para una sola organización. Sus recursos no son compartidos con otros usuarios, lo que proporciona mayor nivel de seguridad, control y personalización en el manejo de la información. Este modelo es usado sobre todo por empresas o instituciones que trabajan con datos sensibles y necesitan más protección y privacidad. (Diaz, 2025)

1.9 Inteligencia artificial.

Aunque el término inteligencia artificial fue acuñado en 1956, la IA ha ganado popularidad recientemente debido al incremento de la cantidad de datos, los algoritmos sofisticados y las mejoras en el almacenamiento y la capacidad para procesar información. La inteligencia artificial automatiza el descubrimiento y el aprendizaje que se repite mediante los datos. Sin embargo, la inteligencia artificial no es lo mismo que la automatización robótica propulsada por hardware. La IA, en vez de automatizar las labores manuales, ejecuta trabajos frecuentes y de gran volumen que se llevan a cabo por medio de computadoras con fiabilidad y sin cansancio. Para este tipo de automatización, la investigación humana continúa siendo esencial para establecer el sistema y formular las preguntas adecuadas.

Figura N° 3 Computación en la nube



Nota.Fuente: Imagen creada con IA

La inteligencia artificial añade inteligencia a los productos ya existentes. La IA no se comercializará como una aplicación individual en la mayoría de las situaciones. Más bien, los artículos que ya utiliza se mejorarán con funcionalidades de inteligencia artificial, como sucedió con Siri cuando fue incorporado a una nueva generación de productos de Apple. La automatización, las plataformas de conversación, los bots y las máquinas inteligentes pueden fusionarse con volúmenes masivos de datos para optimizar numerosas tecnologías en el hogar y en la oficina, desde la inteligencia de seguridad hasta el análisis de inversiones. (Adamssen, 2023)

La IA se ajusta por medio de algoritmos de aprendizaje gradual para posibilitar que los datos realicen la programación. La inteligencia artificial identifica patrones y estructura en los datos, lo que le permite al algoritmo obtener una habilidad: se transforma en un predictor o clasificador. Por lo tanto, de la misma manera en que el algoritmo tiene la capacidad de aprender a jugar al ajedrez por sí mismo, también puede aprender a recomendar qué producto sugerir después en línea. Por lo general, cuando nos referimos a la inteligencia artificial, queremos decir una de estas dos cosas. La primera es una inteligencia artificial especializada o estrecha que hace posible que una computadora solucione problemas complejos, pero no mucho más.

El otro es el tipo de inteligencia que posibilitaría que una computadora pensara como nosotros. La inteligencia general artificial es lo que los científicos han llegado a considerar como el "santo grial" de la investigación en IA. Una máquina con inteligencia artificial general tiene

la capacidad de pensar al mismo nivel que un ser humano. Es capaz de ejecutar tareas que pueden ser categorizadas en una inteligencia artificial estrecha y aplicar esos mismos métodos de solución a otros problemas que se le presentan. (Wilkins, 2019)

1.10 Monedas digitales Bitcoin

Desde su creación, las criptomonedas han sido pensadas como una opción nueva dentro de los sistemas de pago innovador. El Bitcoin ha tenido un desarrollo en el mercado de plataformas de pagos digitales, y esto ha creado un nuevo vínculo financiero en el que los bancos y otros tipos de intermediarios ya no tienen la capacidad de controlar el mercado total del flujo de pagos. Bitcoin, abreviado BTC en la red Internet, es una moneda virtual que tiene la capacidad de usarse como método de pago en almacenes, tiendas, comercios y otros locales de manera similar al dinero físico. En América Latina, las naciones que más emplean y aceptan esta moneda son Brasil y Colombia. El BTC fue creado en 2009 por Satoshi Nakamoto, quien le dio el nombre de "Bitcoin". Desde entonces han transcurrido nueve años y hoy en día la moneda ha mostrado un incremento constante en su producción, aunque su valor es muy inestable debido a las especulaciones. (Alvarez, 2019)

Como afirma Rodríguez,Y.et.al (2023) las criptomonedas han surgido como un elemento disruptivo en la economía del mundo, alterando no solo las dinámicas del sistema financiero, sino también el comportamiento de los mercados. Su tecnología fundamental, el blockchain, ha hecho posible que se generen sistemas de finanzas descentralizados, suprimiendo la necesidad de entidades financieras y

bancos como intermediarios convencionales. Esto ha promovido métodos innovadores de inversión, transacción y almacenamiento de valor, afectando a una diversidad de áreas que se extienden desde el comercio electrónico hasta las finanzas.

Una de las principales ventajas del Bitcoin según Rodas, A; Nuñez, S (2024) es su naturaleza global, en el sentido de que no pertenece a ninguna nación o gobierno y puede usarse en todo el mundo sin importar barreras políticas o geográficas. Adicionalmente, es independiente del sistema fiduciario porque no se puede generar una deuda con él; esto se debe a que su valor no está sujeto a la intervención de un banco central. Otra ventaja es que las transacciones son instantáneas y pueden llevarse a cabo en menos de una hora. Por último, cabe mencionar que las plataformas que han adoptado el uso del Bitcoin garantizan cumplir con estándares de seguridad y riesgos y que los algoritmos matemáticos respaldan la confianza en este modelo.

Por otro lado, una de las desventajas más evidentes es la volatilidad: desde su inicio, ha experimentado aumentos significativos en el precio; lo habitual es que a medida que pasa el tiempo el porcentaje de variación disminuya y tenga una cotización más estable. Otra desventaja mencionada por este autor es la garantía de aceptación, ya que a pesar de que cada vez son más los establecimientos que los acogen, siguen siendo una minoría. Se advirtió también que no hay garantía de que sea una moneda aceptada por otro lado, indicó como otra desventaja que no tiene el apoyo de emisores legales o activos físicos, así como que el tipo de cambio es incierto, y activos como el Bitcoin no tienen valor intrínseco ni proporcionan un pago final garantizado o dividendos; esto supondría

una gran desventaja, ya que no funcionan, en términos generales, como moneda de curso legal o como un intercambio oficial y común. (Rodas & Nuñez, 2024)

CAPÍTULO II

USO DEL BLOCKCHAIN Y OTRAS EN LOS NEGOCIOS

2.1 Introducción y contextualización de la era digital

2.1.1 Contextualización de la transformación digital en los negocios

En el actual entorno empresarial se puede observar que la gran mayoría de las organizaciones a nivel mundial están viviendo un proceso continuo y acelerado de cambios profundos, el cual se suele llamar transformación digital. Ese fenómeno no es sólo la adquisición de las computadoras más modernas o la digitalización de los documentos en papel, sino que significa una reestructuración total de la cultura organizacional, de los procedimientos internos y de las estrategias de mercado. En la actualidad, tanto las pequeñas empresas locales como las grandes corporaciones multinacionales dependen de la integración de herramientas tecnológicas para subsistir en un mercado cada vez más competitivo y exigente (Schwab, 2016). Por esa razón, la transformación digital ha dejado de ser una opción secundaria o un lujo accesible a pocas compañías, y se ha convertido en una obligación indispensable para garantizar la viabilidad de los negocios en la sociedad actual.

Al examinar este panorama, queda claro que las expectativas de los consumidores actuales han sufrido un cambio drástico gracias al acceso inmediato a la información a través de dispositivos tales como teléfonos móviles y tabletas. Hoy en día los clientes no quieren esperar días para

obtener una respuesta, ni realizar complejos trámites presenciales, demandando servicios ágiles, eficientes, transparentes y accesibles las 24 horas del día. En este sentido, como señalan Westerman et al. (2014), las empresas que consiguen adoptar tecnologías digitales avanzadas no solo consiguen automatizar sus tareas diarias, sino que además transforman la experiencia completa del cliente y cambian de forma sustancial sus propios modelos de negocio para generar ingresos de formas completamente nuevas. Por lo tanto, puede decirse que la transformación digital es la base o el punto de partida sobre el que se construyen y se ejecutan todas las nuevas innovaciones tecnológicas que están cambiando los negocios en este siglo.

2.1.2 Surgimiento y evolución de las tecnologías de confianza

Con la migración masiva de los negocios hacia el internet y los entornos virtuales, surgió un problema de gran importancia que afectaba a todas las transacciones en línea: la falta de confianza mutua entre personas o empresas que no se conocen. Para solucionar este problema de manera que una transacción económica o intercambio de información fuese totalmente seguro, históricamente las personas han necesitado recurrir obligadamente a un intermediario centralizado, como los bancos tradicionales, los notarios públicos, las instituciones del gobierno o las grandes plataformas tecnológicas de comercio. Sin embargo, este modelo de confianza centralizada ha demostrado severas limitaciones con el paso del tiempo, ya que suele generar costos operativos muy elevados, retrasos importantes en los tiempos de procesamiento de las transacciones y, sobre todo, una vulnerabilidad alarmante ante posibles hackeos, fraudes

informáticos o fallos sistémicos en un único punto de control (Nakamoto, 2008).

Frente a la imperiosa necesidad de encontrar una alternativa eficiente que pudiera resolver los problemas inherentes a la centralización, la ciencia de la computación comenzó a desarrollar e implementar lo que hoy se conocen como tecnologías de confianza descentralizadas. Estas innovadoras herramientas tecnológicas plantean un cambio de paradigma radical en el ámbito empresarial, ya que permiten que dos o más partes interesadas puedan realizar intercambios de valor o de datos directamente entre ellas, sin necesidad de que un tercero valide dicha transacción. Según Tapscott y Tapscott (2016), este evento supone la entrada en una nueva fase del Internet, que pasa de ser una red de transmisión de copias de datos e imágenes a una red sofisticada diseñada para la transferencia directa y segura de valor económico inmutable. Las tecnologías de confianza quedan, así como la solución definitiva para paliar el fraude y optimizar la transparencia en cualquier tipo de intercambio digital actual.

2.1.3 Importancia de los activos digitales en la economía actual

En este nuevo marco de digitalización y descentralización de los mercados, un concepto que ha alcanzado una fuerza impresionante y una visibilidad masiva en la economía mundial de nuestros tiempos, es el de los activos digitales. Antiguamente, cuando alguien pensaba en posesiones o en activos de valor, casi de forma automática pensaba en bienes estrictamente físicos y tangibles, como por ejemplo terrenos, edificios, vehículos o billetes de papel emitidos por un banco central. Sin

embargo, el entorno económico actual ha experimentado tales transformaciones que el valor se ha vuelto intangible y virtual, por lo que hoy un archivo de datos, un programa informático o un token digital almacenado en una red de computadoras puede tener el mismo valor económico que un objeto material tradicional que se pueda tocar, e incluso superior (Corbet & al., 2019). Estos activos virtuales están cambiando por completo la economía actual, ya que están presentes en múltiples actividades cotidianas, desde las inversiones financieras de alto nivel hasta los pagos comunes que los ciudadanos realizan desde sus aplicaciones móviles.

Lo que realmente importa de estos nuevos activos en el entorno de los negocios modernos es que abren la puerta a la creación de mercados verdaderamente globales, que operan las 24 horas del día y que no conocen fronteras geográficas. Los activos digitales, al permitir la representación digital de prácticamente cualquier bien o derecho del mundo real, facilitan que las organizaciones puedan recaudar capital de manera más rápida, diversificar sus carteras de inversión y agilizar de forma notable los procesos de comercio internacional. De ahí se deduce que los activos digitales no son una tendencia pasajera del sector tecnológico, sino que son el pilar fundamental del nuevo sistema económico y financiero global.

2.2 Fundamentos teóricos y técnicos de la tecnología Blockchain

2.2.1 Concepto de Blockchain

Para poder adentrarnos en el análisis de cómo dicha herramienta transforma los procesos comerciales en la actualidad resulta totalmente

indispensable comprender primero qué es exactamente el blockchain desde una perspectiva formal. En palabras muy fáciles de entender, podríamos definir al blockchain, o cadena de bloques, como una especie de libro contable o registro de datos digital que está totalmente compartido y repartido entre una gran cantidad de computadoras que están conectadas a una misma red. Lo que hace que este registro sea tan especial y diferente de las bases de datos tradicionales que usan las empresas hoy en día es que no hay ninguna entidad, gobierno, banco o persona individual que tenga el control total sobre la información que se guarda en él (Yli-Huumo et al., 2016). Como no hay un servidor central, nadie puede borrar o modificar los datos a su antojo, lo que da un nivel de confianza y transparencia sin precedentes en el entorno virtual.

Desde un punto de vista algo más técnico, pero sin entrar en tecnicismos demasiado complejos, esta estructura funciona almacenando información en paquetes o contenedores digitales llamados bloques. Cada uno de estos bloques se conecta al bloque anterior uno tras otro mediante el uso de herramientas matemáticas avanzadas llamadas enlaces criptográficos, lo cual da lugar a una cadena continua de información digital. Como Zheng et al. (2017) describen bien, el blockchain no debe ser visto simplemente como un software aislado o un programa de cómputo ordinario, sino más bien como un sistema tecnológico completo que combina redes de comunicación de par-a-par, algoritmos matemáticos complejos y técnicas criptográficas sofisticadas. Esta inteligente combinación permite a las empresas de hoy disponer de una infraestructura digital que les permite registrar transacciones financieras,

contratos o cualquier tipo de dato de forma totalmente segura, abierta y verificable por todos los participantes de la red.

2.2.2 Historial y evolución cronológica

Muchas personas tienden a pensar que la cadena de bloques es una tecnología que apareció de la noche a la mañana o un invento espontáneo del año 2008, pero la realidad histórica nos demuestra que su desarrollo ha sido un proceso largo que tomó varias décadas de investigación científica. Las bases fundamentales que dieron vida a esta herramienta se remontan a los inicios de la década de los noventa, cuando los investigadores Stuart Haber y W. Scott Stornetta propusieron un sistema matemático para poner marcas de tiempo en documentos digitales de modo que nadie pudiera falsificarlos o cambiarles la fecha (Haber & Stornetta, 1991). Aunque en aquel momento este descubrimiento no se utilizó para crear monedas digitales ni tuvo un impacto masivo en el comercio de la época, sentó los pilares teóricos necesarios sobre cómo asegurar la integridad de la información digital a través del tiempo sin depender de un tercero.

El verdadero punto de inflexión y el salto a la fama de esta tecnología ocurrió en el año 2008, justo en medio de una de las crisis financieras globales más severas de la historia reciente, cuando un programador anónimo o grupo de programadores bajo el seudónimo de Satoshi Nakamoto publicó el famoso libro blanco de Bitcoin. En este documento conceptual se logró conectar con éxito el trabajo de marcas de tiempo de los noventa con el uso de una red de computadoras descentralizada y una moneda virtual (Nakamoto, 2008). Posteriormente, la evolución dio un

segundo gran paso en el año 2015 con la aparición de la plataforma Ethereum, impulsada por el joven programador Vitalik Buterin, quien introdujo los denominados contratos inteligentes. De acuerdo con lo que detalla Antonopoulos (2017), este hito histórico significó pasar de un blockchain que solo servía para enviar y recibir dinero digital, a un blockchain mucho más avanzado donde las empresas pueden programar instrucciones automáticas directamente en la red, abriendo un abanico infinito de aplicaciones para los negocios modernos.

2.2.3 Arquitectura de datos: bloques, cadenas y nodos

Para entender cómo se sostiene operativamente esta estructura en el día a día de una empresa o usuario común, es crucial examinar sus tres componentes arquitectónicos esenciales: los bloques, las cadenas y los nodos. En primer lugar, los bloques funcionan como si fuesen las hojas de un libro de contabilidad físico, donde se van anotando detalladamente todas las transacciones o movimientos que ocurren dentro de la red en un periodo determinado de tiempo. Una vez que una hoja o bloque se llena por completo con datos de transferencias, contratos o registros comerciales, este se sella digitalmente y se une de forma fija a la cadena de información que ya existía previamente. Este proceso de encadenamiento se repite una y otra vez de forma sucesiva, creando un registro histórico transparente que cualquier persona interesada puede auditar de principio a fin desde su propia computadora personal (Pilkington, 2016).

Por otra parte, nos encontramos con los nodos, los cuales representan el motor físico e informático que mantiene viva a toda la red a nivel

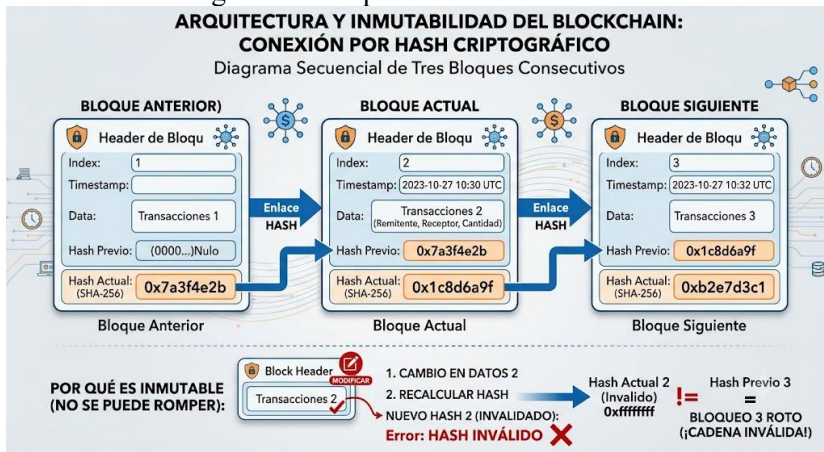
mundial. Un nodo no es más que una computadora, servidor o dispositivo electrónico común que se encuentra conectado a internet y que ejecuta el software específico de la blockchain en cuestión. Lo interesante de este diseño arquitectónico es que cada uno de los miles de nodos que están repartidos por todo el planeta guarda una copia idéntica, exacta y actualizada en tiempo real de todo el historial de la cadena de bloques. De esta manera, como bien explican Casino et al. (2019), si por alguna razón un nodo se apaga, sufre un desperfecto técnico o es atacado por piratas informáticos, la red sigue funcionando con total normalidad gracias a que el resto de las computadoras mantienen la información intacta. Esta arquitectura distribuida elimina por completo el riesgo de perder datos importantes y garantiza que los sistemas de las empresas puedan operar de manera continua sin interrupciones imprevistas.

2.2.4 El hash criptográfico y la seguridad del sistema

La seguridad es sin duda uno de los aspectos que más preocupa a las organizaciones cuando deciden implementar nuevas tecnologías en sus procesos internos, y en el caso de blockchain, la seguridad absoluta se logra gracias a un componente matemático fascinante conocido como el hash criptográfico. Podemos imaginar al hash como una especie de huella digital única e irrepetible de un archivo o conjunto de datos informáticos. No importa si introducimos en el sistema una sola palabra, una lista completa de facturas de una empresa o un libro entero de mil páginas; el algoritmo matemático procesará esa información y arrojará como resultado una secuencia fija de letras y números que identifica únicamente a ese bloque de datos (Menezes & al, 1996). Lo maravilloso

de este mecanismo es que es de una sola vía, lo que significa que es facilísimo generar la huella digital a partir de los datos, pero es matemáticamente imposible adivinar los datos originales partiendo únicamente del hash.

Figura N°4 Arquitectura del blockchain



Nota.Fuente: Imagen creada con IA

La magia operativa de esta herramienta radica en la forma en que conecta de manera consecutiva a todos los eslabones de la cadena de información de la que hemos estado hablando. Cada bloque nuevo que se crea en el sistema contiene obligatoriamente dentro de sí el hash o huella digital exacta del bloque anterior, lo que genera un vínculo matemático indestructible entre ellos. Según exponen Narayanan et al. (2016), si un pirata informático o un empleado malintencionado intentara alterar una sola letra o un solo centavo en una transacción pasada que ya fue guardada en un bloque antiguo, el hash de ese bloque cambiaría por completo de forma automática. Al cambiar ese hash, se rompería inmediatamente la conexión matemática con todos los bloques siguientes de la cadena, alertando al instante a todas las computadoras de la red

sobre el intento de fraude. Es por este motivo que alterar los registros de una cadena de bloques es una tarea prácticamente imposible en la actualidad, brindando a los negocios un entorno informático de máxima confianza.

2.2.5 Mecanismos de consenso y validación

Dado que en esta tecnología no existe un jefe central, un director o una institución bancaria que se encargue de decir qué transacciones son válidas y cuáles son falsas, el sistema requiere de un método organizado para que todas las computadoras del mundo se pongan de acuerdo entre sí. Este procedimiento de toma de decisiones automatizado es lo que en el ámbito de la informática se denomina de forma explícita como mecanismo de consenso. El primer mecanismo que se utilizó a nivel masivo y que sigue operando en redes importantes como Bitcoin es la llamada Prueba de Trabajo, comúnmente conocida por sus siglas en inglés como PoW. En este esquema, las computadoras de los usuarios (a los que se les llama mineros) deben competir entre sí utilizando una potencia de cálculo enorme para resolver un acertijo matemático sumamente complejo, y el primero que lo resuelve se gana el derecho legítimo de validar el siguiente bloque de transacciones de la red (Nakamoto, 2008).

Sin embargo, a medida que el uso de estas herramientas se expandió por el mundo corporativo, se hizo evidente que el consumo de energía eléctrica de la Prueba de Trabajo era demasiado elevado para ser

sostenible a largo plazo en una empresa moderna. Debido a este problema, la ciencia computacional desarrolló alternativas mucho más eficientes, destacando entre ellas la Prueba de Participación, conocida globalmente como PoS. En este nuevo modelo, ya no se necesitan computadoras gigantescas gastando electricidad para resolver acertijos, sino que los encargados de validar las transacciones son elegidos de forma aleatoria en función de la cantidad de monedas digitales que tengan guardadas y bloqueadas dentro de la propia plataforma como garantía de buen comportamiento. De acuerdo con lo establecido por Vukolić (2015), los mecanismos de consenso son el verdadero corazón operativo del blockchain, ya que impiden que un usuario intente gastar el mismo dinero dos veces o introduzca datos falsos, garantizando la armonía y la veracidad total de la información sin intervención humana.

2.2.6 Propiedades elementales: descentralización e inmutabilidad

Cuando se analiza el impacto del blockchain en las empresas contemporáneas, siempre se destacan dos propiedades fundamentales que marcan una diferencia abismal respecto a cualquier otra tecnología del pasado: la descentralización y la inmutabilidad de los datos. La descentralización significa que la base de datos y el poder de decisión no están concentrados en un solo lugar geográfico ni en manos de un único administrador central. En los sistemas tradicionales, si el servidor central de un banco o de una empresa se cae o sufre un ataque cibernético, todas las operaciones de la compañía se detienen por completo, generando pérdidas económicas millonarias. En cambio, en una red descentralizada el peligro desaparece, ya que las operaciones diarias de los negocios

continúan ejecutándose sin ningún problema en los miles de réplicas que se encuentran activas en otros puntos del planeta (Tapscott & Tapscott, 2016).

Por su parte, la inmutabilidad es la propiedad que garantiza que una vez que un dato, una factura, un contrato o un registro de propiedad ha sido validado e introducido en la cadena de bloques, este se vuelve permanente para siempre y nunca más se puede borrar, modificar o adulterar. En el mundo de los negocios tradicionales, los fraudes contables o la manipulación de registros internos son problemas recurrentes que causan graves dolores de cabeza a los auditores y gerentes. Como bien señalan Swan (2015), la inmutabilidad de esta tecnología elimina de raíz este inconveniente, ya que proporciona un historial de auditoría perfecto, transparente y totalmente incorruptible. Gracias a estas dos grandes propiedades elementales trabajando en conjunto, las organizaciones de hoy en día pueden realizar alianzas comerciales internacionales con un nivel de seguridad jurídica y operativa que antes era totalmente impensable.

2.3 Monedas digitales, criptomonedas y nuevos paradigmas financieros

2.3.1 Delimitación conceptual de las monedas digitales

Es muy necesario trazar una clara distinción teórica entre los distintos conceptos de dinero que se encuentran conviviendo en el entorno virtual, para poder comprender correctamente la forma en la que se está reconfigurando la economía global en el día de hoy. Muchas veces, la

gente de a pie y hasta algunos empresarios confundimos de forma errónea conceptos como el dinero electrónico, el dinero tradicional y las criptomonedas, creyendo que es exactamente lo mismo. Pero lo que ocurre en realidad es que el dinero electrónico que solemos utilizar en nuestras transferencias bancarias cotidianas no es más que una representación digital del dinero físico oficial (o dinero fiat) que emite el banco central de un país. En otras palabras, cuando un ciudadano consulta el saldo de su cuenta corriente desde la aplicación de su teléfono celular, esos números representan monedas reales y tangibles, respaldadas por las leyes de un Estado y estrictamente controladas por una entidad financiera centralizada (Goodell, 2020).

Las criptomonedas y los criptoactivos modernos, a diferencia de esto, representan una ruptura completa con el modelo financiero tradicional que ha imperado sobre la humanidad durante siglos. Una criptomoneda es un activo digital que no existe físicamente, es decir, no está representado por papel o metal, y su creación, respaldo y gestión no dependen de ningún gobierno ni institución bancaria a nivel mundial. Son creados, controlados y operados exclusivamente por software y las reglas de criptografía que se ejecutan en una red descentralizada de blockchain. Como explica Bjerg (215), mientras que el dinero electrónico ordinario requiere de intermediarios institucionales que validen y cobren comisiones por cada transacción, las criptomonedas permiten que el valor fluya libremente entre los usuarios, sin intermediarios. Esta distinción conceptual nos permite ver que se trata de un nuevo tipo de dinero totalmente independiente, transparente y global.

2.3.2 Análisis de las principales criptomonedas del mercado

Al hablar del universo de las monedas virtuales, resulta totalmente obligatorio estudiar en primer lugar a Bitcoin, ya que no solo fue la primera criptomoneda en aparecer en el año 2009, sino que sigue siendo la más importante y conocida a nivel mundial. Con el paso del tiempo, la percepción que las empresas y los grandes fondos de inversión tienen sobre Bitcoin ha cambiado de forma radical, dejando de ser visto como un simple experimento para informáticos y pasando a ser considerado como el equivalente digital del oro físico. Esta analogía se debe principalmente a que el código de Bitcoin fue diseñado de manera inteligente para tener un límite estricto de emisión, lo que significa que solo existirán 21 millones de monedas en toda la historia (Bouri & al., 2017). Esta escasez matemática programada hace que, a diferencia de las monedas tradicionales que sufren por la inflación cuando los gobiernos imprimen billetes sin control, Bitcoin tienda a proteger su valor a largo plazo.

Si Bitcoin es considerado por el mercado como el oro digital debido a su escasez, la plataforma de Ethereum es vista por los expertos de la industria como el equivalente a una gigantesca computadora mundial descentralizada. Lanzada oficialmente en el año 2015, esta red no se diseñó con el único propósito de transferir una moneda virtual de un punto a otro, sino con la idea revolucionaria de permitir que cualquier programador del planeta pueda escribir software e instrucciones lógicas que se ejecuten de forma inmutable dentro de la cadena de bloques. La moneda nativa de esta red, denominada Ether, funciona como el

combustible económico necesario para pagarle a los nodos por el esfuerzo informático que realizan al procesar estas instrucciones complejas (Buterin, 2014).

2.3.3 Monedas estables

Uno de los mayores inconvenientes y dolores de cabeza que enfrentan las empresas tradicionales cuando intentan adoptar criptomonedas comunes en sus operaciones diarias es la tremenda fluctuación de precios que estas sufren en el mercado. Para solucionar de forma definitiva este grave problema de volatilidad financiera que impedía fijar precios estables a los productos, los desarrolladores de software crearon un tipo de activo digital muy ingenioso denominado monedas estables o stablecoins. Estas monedas virtuales tienen la particularidad de que su valor económico se encuentra directamente ligado o "anclado" en una proporción exacta de uno a uno con respecto al valor de una moneda fiduciaria real, siendo el dólar estadounidense el respaldo más utilizado en la actualidad (Mita & al., 2019). De esta forma, una moneda estable siempre equivale a un dólar, combinando la velocidad y seguridad de blockchain con la tranquilidad de un precio fijo.

Para lograr mantener esta paridad de precio constante a lo largo del tiempo, las empresas emisoras de estas stablecoins implementan diferentes mecanismos financieros de respaldo. El método más común consiste en guardar en cuentas bancarias reales un dólar físico de reserva

por cada token digital que emiten en la red, permitiendo que cualquier usuario o corporación pueda cambiar sus activos virtuales por dinero en efectivo cuando lo desee. De acuerdo con lo analizado por Lyons y Viswanath-Natraj (2023), estos instrumentos se han transformado en una herramienta vital para el comercio electrónico global y las finanzas corporativas, puesto que permiten que las empresas realicen cobros internacionales instantáneos y mantengan su contabilidad sin el temor de que el dinero recibido pierda valor a las pocas horas por los vaivenes del mercado cripto.

2.3.4 Monedas digitales de bancos centrales

Al ver el crecimiento imparable y la aceptación masiva de las tecnologías descentralizadas entre la población mundial, las máximas autoridades financieras y los gobiernos de los distintos países vieron que no podían quedarse de brazos cruzados. Frente a este fenómeno, los bancos centrales de las principales potencias económicas del mundo comenzaron a diseñar e implementar sus propios activos virtuales, conocidos a nivel mundial como CBDC, que significa Monedas Digitales de Bancos Centrales. No como sucede con Bitcoin o Ethereum, estas monedas digitales oficiales son totalmente centralizadas, lo que implica que la propia administración pública controla totalmente la emisión, la contabilización de las transacciones y la identidad de los usuarios que emplean el sistema (Auer & Bohme, 2020).

Las CBDC, como el yuan digital que se está desarrollando en China o las pruebas del euro digital, buscan modernizar los sistemas de pago

nacionales, eliminar los costos de impresión de billetes físicos y combatir directamente delitos financieros como la evasión de impuestos y el lavado de dinero. Sin embargo, para las organizaciones de negocios, estas herramientas gubernamentales significan un escenario mixto de oportunidades y desafíos regulatorios. Kiff y otros autores (2020) explican que las CBDC permitirán hacer transacciones entre bancos mucho más rápidas y seguras y bajo la protección de la ley, pero también significan un incremento sustancial de la supervisión del Estado sobre los movimientos financieros de las empresas y el inicio de una intensa competición geopolítica entre el dinero controlado por los gobiernos y el dinero libre de la cadena de bloques descentralizada.

2.3.5 Contratos inteligentes

Terminamos este bloque analizando la herramienta que más ha revolucionado la automatización de procesos en las empresas modernas: los contratos inteligentes o smart contracts. Un contrato inteligente no es más que un programa informático que se almacena y se ejecuta de forma inmutable dentro de una red blockchain, y que tiene la capacidad de autoejecutarse de manera automática cuando se cumplen unas condiciones específicas que fueron previamente escritas en su código de programación (Szabo, 1997). El concepto es idéntico al funcionamiento de una máquina expendedora de refrescos común: tú introduces el dinero digital, el sistema verifica que el monto sea correcto y te entrega el producto de forma automática, sin necesidad de que haya un cajero humano interviniendo en el proceso.

En el entorno de los negocios de hoy en día, los smart contracts están transformando la forma en que las organizaciones realizan acuerdos comerciales y alianzas estratégicas. Por ejemplo, una empresa de seguros puede programar un contrato inteligente conectado al sistema meteorológico del aeropuerto, de modo que, si un vuelo se retrasa más de dos horas, el sistema indemniza automáticamente a los pasajeros en sus billeteras digitales sin que tengan que hacer tediosos trámites de reclamo. De acuerdo con lo expresado por Cong y He (2019), la gran ventaja de estas herramientas digitales radica en que eliminan por completo la necesidad de confiar en la palabra de la otra parte, reducen de forma drástica los gastos legales en intermediarios y garantizan que los acuerdos de negocios se cumplan al pie de la letra con una precisión matemática exacta.

2.4 Ventajas, barreras y riesgos del ecosistema cripto en la empresa

2.4.1 Beneficios operativos inmediatos

Al momento de evaluar la adopción de los criptoactivos y la tecnología de cadena de bloques en el entorno de las corporaciones actuales, uno de los aspectos más atractivos lo constituyen, sin duda alguna, los beneficios operativos e inmediatos que estas herramientas aportan a la gestión diaria. En el modelo financiero convencional, cuando una empresa necesita realizar un pago a un proveedor ubicado al otro lado del mundo, el dinero debe pasar por una larga cadena de bancos corresponsales, cámaras de compensación y sistemas de verificación internacional. Este

procedimiento tradicional no solo provoca que los fondos tarden varios días laborables en llegar a su destino final, sino que además devenga comisiones bancarias sumamente elevadas que merman los márgenes de ganancia de los negocios (Beck & al., 2016). Con la llegada de las monedas digitales, este problema se reduce a su mínima expresión, permitiendo enviar valor de forma directa en cuestión de minutos y con costos transaccionales insignificantes.

Sumado a esta notable velocidad, la eliminación de intermediarios financieros innecesarios otorga a las organizaciones una autonomía operativa sin precedentes en la historia del comercio. Al no depender de los horarios restringidos de las sucursales bancarias, de los días feriados o de las trabas burocráticas institucionales, los administradores de los negocios modernos pueden gestionar la tesorería de sus empresas de forma continua las 24 horas del día y los 365 días del año. Como bien señalan Tapscott y Tapscott (2016), esta optimización radical de los flujos de efectivo no solo mejora la liquidez de las compañías, sino que les permite reaccionar con muchísima más rapidez ante las oportunidades del mercado global, transformando la eficiencia operativa de un gasto administrativo en una verdadera ventaja competitiva estratégica.

2.4.2 El reto de la volatilidad financiera

A pesar de las grandes e innegables ventajas en rapidez y costos que acabamos de revisar, la incorporación de criptomonedas nativas en los balances contables de las organizaciones corporativas se topa con un muro importante denominado volatilidad financiera. Para cualquier gerente o director de finanzas que está acostumbrado a la relativa

estabilidad de las monedas tradicionales, ver que un activo digital puede subir o bajar un 10% o un 15% de su valor en un solo día, o incluso en pocas horas, representa un riesgo sumamente difícil de asumir. Esta inestabilidad de precios tan agresiva genera una gran incertidumbre a la hora de planificar los presupuestos anuales, fijar los precios de venta al público de los productos o calcular con exactitud los impuestos que se deben pagar al Estado (Chuen, Guo, & Wang, 2017).

Por este motivo, si una pequeña o mediana empresa decide conservar sus ingresos directamente en criptoactivos volátiles como Bitcoin sin una estrategia de cobertura adecuada, se expone al peligro real de sufrir pérdidas patrimoniales significativas por un simple cambio repentino en la tendencia del mercado. De acuerdo con lo analizado por Blau (2018), este reto financiero obliga a las empresas contemporáneas a ser extremadamente cautas, implementando de forma obligatoria herramientas de conversión automática a monedas estables (stablecoins) o liquidando los activos virtuales de forma inmediata a su moneda local al finalizar la jornada laboral. De ahí se deduce que la volatilidad sigue siendo, al día de hoy, una de las principales barreras psicológicas y económicas que frena la adopción masiva de estos instrumentos en los comercios tradicionales.

2.4.3 Riesgos de ciberseguridad y vulnerabilidades

Un error bastante común entre las personas que recién empiezan a estudiar estos temas es pensar que, por el simple hecho de que la tecnología blockchain sea matemáticamente segura e inmutable, todo el

ecosistema que la rodea está completamente libre de peligros o ataques informáticos. La realidad del entorno digital actual es muy diferente, ya que, si bien alterar los bloques internos de la cadena es imposible, los delincuentes cibernéticos han enfocado sus esfuerzos en atacar los puntos más débiles de la infraestructura, como por ejemplo las plataformas de intercambio (exchanges), las aplicaciones de las billeteras digitales y los códigos de los contratos inteligentes. Si una organización empresarial sufre el hackeo de sus servidores o si un empleado descuida y pierde la clave privada de la billetera corporativa, los fondos guardados se perderán para siempre en el ciberespacio sin ninguna posibilidad de reclamo o devolución.

Además de los hackeos directos, las empresas modernas también se enfrentan a un preocupante aumento de estafas sofisticadas basadas en ingeniería social, tales como el phishing adaptado al entorno cripto o la falsificación de identidades digitales. Según exponen Saad et al. (2020), la falta de educación tecnológica profunda dentro del personal de las organizaciones genera vulnerabilidades críticas que los piratas informáticos aprovechan para desviar transacciones o robar credenciales corporativas de acceso. Es por esta razón que cualquier negocio que aspire a integrar estas tecnologías dentro de sus operaciones comerciales debe invertir, de manera obligatoria y prioritaria, en robustos programas de capacitación en ciberseguridad y en la contratación de auditorías de código externas para sus contratos inteligentes, disminuyendo así el riesgo de pérdidas financieras catastróficas.

2.5 Aplicaciones prácticas de Blockchain en el tejido empresarial

2.5.1 Disrupción en el sector financiero y Fintech

Al analizar el impacto práctico de la cadena de bloques, el primer sector que obligatoriamente debemos examinar es el financiero, debido a que fue el escenario donde nacieron estas herramientas y donde la disrupción se puede ver de forma más evidente el día de hoy. En la banca tradicional, las transacciones internacionales y el envío de remesas corporativas suelen ser procesos burocráticos y lentos, puesto que requieren que múltiples instituciones financieras se pongan de acuerdo para validar un solo movimiento de capital, cobrando comisiones que encarecen la operación. Las empresas del sector de la tecnología financiera, conocidas popularmente como Fintech, han encontrado en el blockchain la solución definitiva a estos dolores de cabeza, utilizando la red para interconectar mercados globales de forma directa y procesar pagos transfronterizos casi en tiempo real (Gomber & al., 2018).

Además de la velocidad de los pagos, esta tecnología está permitiendo el diseño de servicios bancarios completamente automatizados y accesibles para cualquier tipo de negocio, sin importar su tamaño o ubicación geográfica. Al integrar contratos inteligentes en sus plataformas de atención, las Fintech modernas pueden otorgar líneas de crédito corporativas, gestionar pólizas de seguros y automatizar el pago de intereses de manera autónoma, reduciendo al mínimo los costos de administración que suelen cobrar los bancos físicos tradicionales. Como bien argumentan Boot et al. (2021), esta transformación del sector financiero no solo abarata los costos operativos para las empresas

clientes, sino que introduce una competencia muy sana en el mercado que obliga a las entidades bancarias de toda la vida a modernizar sus plataformas para no quedar completamente obsoletas frente a la agilidad del ecosistema criptográfico actual.

2.5.2 Trazabilidad y logística inteligente en la cadena de suministro

Otra de las áreas empresariales que se beneficia enormemente del uso práctico de esta herramienta tecnológica, es la gestión de la cadena de suministro y la logística de distribución internacional. En los mercados globales de hoy, un producto común puede pasar por decenas de fábricas, transportistas, aduanas y depósitos antes de llegar a la vitrina de la tienda, generando una gran cantidad de documentos en papel y haciendo difícil saber exactamente de dónde provienen los insumos o si sufrieron algún daño en el camino (Kshetri, 2018). Al registrar cada uno de estos pasos dentro de una cadena de bloques inmutable las empresas pueden garantizar una trazabilidad total y permitir que tanto los gerentes como los clientes finales verifiquen todo el historial del artículo con total seguridad.

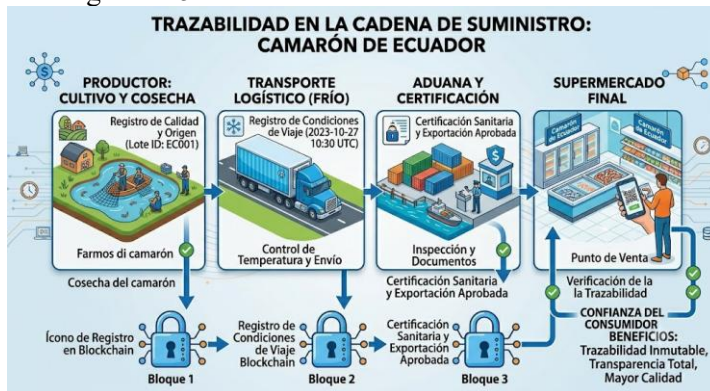
En industrias sensibles, tales como la de alimentos y medicamentos, donde la falsificación de medicamentos y la ruptura de la cadena de frío de los productos alimenticios pueden dar lugar a serios problemas de salud pública y demandas legales multimillonarias para las empresas, esta clase de transparencia es vital. De acuerdo a lo analizado por Christopher (2016), al utilizar etiquetas electrónicas o sensores conectados directamente a un blockchain consorciado, un supermercado

moderno puede saber en cuestión de segundos en qué granja exacta se cosechó una fruta, qué camión la transportó y a qué temperatura estuvo guardada durante el trayecto. De ahí se deduce que la logística inteligente basada en blockchain no solo ayuda a prevenir fraudes y robos de mercancía en las bodegas, sino que también mejora significativamente la reputación y el valor de la marca ante los consumidores de hoy.

2.5.3 Transformación del comercio electrónico

El comercio electrónico o e-commerce es un canal de ventas en constante crecimiento a nivel mundial, pero que se enfrenta continuamente a desafíos críticos como las estafas con tarjetas de crédito, las altas tarifas de las pasarelas de pago y la seguridad de los datos de los compradores. Mediante la incorporación de la tecnología de bloques en los sitios de venta en Internet, los comercios pueden dar opciones de pago directas y a nivel mundial, sin que sea necesario que el cliente introduzca sus datos bancarios confidenciales en Internet, prácticamente eliminando la posibilidad de robo de identidad financiera (Treiblmaier & Sillaber, 2021).

Figura N°5 Trazabilidad en la cadena de suministro



Nota.Fuente: Imagen creada con IA

La seguridad transaccional no es el único concepto financiero revolucionario que está cambiando los portales de e-commerce hoy en día. También está la Tokenización de Activos Reales, o RWA, como se le conoce técnicamente. Este sistema se basa en representar de forma digital, mediante tokens inmutables en la red, la propiedad de bienes físicos o derechos comerciales, lo que permite a las empresas vender porciones de productos, licencias de software para uso compartido o membresías exclusivas de manera ágil y automatizada. De acuerdo con Goldfarb y Tucker (2019), esta flexibilidad operativa facilita que las empresas emergentes y los negocios digitales desarrollen esquemas de mercadotecnia totalmente innovadores, deshaciéndose de las restricciones geográficas de los medios tradicionales y simplificando las ventas internacionales para mejorar la rentabilidad de la empresa.

2.6 Entorno legal, regulación y casos de éxito regionales

2.6.1 Tendencias de regulación internacional

Al momento de analizar cómo se están adaptando las leyes del mundo para controlar las tecnologías de bloques y las criptomonedas, se puede ver que los gobiernos se debaten constantemente entre dos posturas complejas: proteger a los ciudadanos de posibles fraudes económicos o fomentar la innovación tecnológica para no quedarse atrás en el mercado global. En los países de la Unión Europea por ejemplo se ha puesto en marcha un marco regulatorio estricto y unificado al que se conoce con las siglas de MiCA (Markets in Crypto-Assets). El marco internacional exige que todas las empresas que emiten monedas estables o que prestan

servicios de custodia de criptomonedas cumplan estrictos requisitos de transparencia y posean las licencias oficiales necesarias para operar, lo cual establece un entorno jurídico predecible y seguro para las empresas privadas (Zetsche, Buckley, & Arner, 2021).

En cambio, la situación legal actual de los Estados Unidos es algo más fragmentada y ofensiva, ya que la Comisión de Bolsa y Valores, más conocida como la SEC, tiende a tratar la mayoría de los cryptoactivos como si fueran acciones o valores de inversión tradicionales. Esta postura regulatoria basada en demandas legales y multas recurrentes ha generado una enorme ola de incertidumbre para muchas startups tecnológicas que operan en territorio estadounidense, obligando a algunas de ellas a trasladar sus sedes operativas hacia países con normativas más claras y amigables. Estas tendencias internacionales nos demuestran que el mundo corporativo actual necesita con urgencia reglas del juego bien definidas que permitan mitigar los riesgos financieros sin ahogar la competitividad empresarial.

2.6.2 Panorama legal y cumplimiento regulatorio en américa latina y Ecuador

Cuando bajamos la mirada hacia nuestra realidad en el continente latinoamericano, el escenario legal de los cryptoactivos se muestra sumamente variado, presentando realidades totalmente opuestas según el país que decidamos estudiar. Por un lado, nos encontramos con la experiencia histórica de El Salvador, que en el año 2021 se convirtió en el primer país del planeta en declarar a Bitcoin como una moneda de

curso legal obligatorio para todas las transacciones comerciales, obligando a las empresas a adaptar sus sistemas de cobro para recibir este activo digital (Tostado-Ramírez & al., 2025). Esta audaz medida gubernamental buscaba atraer inversiones tecnológicas masivas y abaratar de forma drástica los costos en el envío de remesas internacionales desde el extranjero.

Por otra parte, países grandes de la región como Brasil y México han preferido implementar leyes Fintech mucho más cautas y ordenadas, diseñando sistemas de licencias específicas para que las empresas operen con activos virtuales bajo la estricta vigilancia del banco central y las superintendencias del sector. Según explica Lloreda-Camacho (2024), la gran mayoría de las naciones latinoamericanas aún no cuentan con leyes definitivas, lo que obliga a los directores de los negocios a operar en zonas grises de la legislación. A pesar de estas diferencias geográficas, la tendencia actual de cumplimiento regulatorio en toda la región se enfoca en exigir que los negocios que manejan monedas digitales implementen rigurosos sistemas de control interno, garantizando que el uso de estas herramientas se realice de forma totalmente transparente ante las autoridades tributarias.

En el caso específico de Ecuador, la postura de las autoridades económicas e instituciones de control frente a las monedas descentralizadas ha sido históricamente restrictiva y muy conservadora en comparación con otros países de la región. Desde la emisión del Código Orgánico Monetario y Financiero, el Banco Central del Ecuador

ha dejado completamente claro que el dólar estadounidense es la única moneda de curso legal en el país y que los activos virtuales como Bitcoin no están respaldados por el Estado ni son considerados medios de pago oficiales (Banco Central del Ecuador, 2024). Esta restricción legal buscaba en su momento proteger el sistema de dolarización nacional de posibles fugas de capitales y mitigar los riesgos asociados a la alta volatilidad de los precios del mercado cripto.

2.6.3 Casos de estudio de éxito empresarial

Si queremos darnos cuenta de que el blockchain no es solamente una teoría de laboratorio o un invento exclusivo para las finanzas virtuales, basta con ver los casos reales de éxito de los grandes gigantes tecnológicos mundiales que lideran el mercado. La multinacional IBM es un ejemplo destacable, ya que desarrolló una plataforma de trazabilidad mundial denominada IBM Food Trust, que se sustenta en la tecnología Hyperledger Fabric. Mediante este sistema innovador, corporaciones gigantescas del comercio minorista, como por ejemplo la cadena de supermercados Walmart, han logrado reducir el tiempo necesario para rastrear el origen exacto de un lote de alimentos contaminados, de casi siete días de investigaciones manuales en papel a 2.2 segundos (Ghosh & al., 2026).

De igual manera, la corporación Microsoft ha integrado de forma masiva herramientas de cadena de bloques dentro de su plataforma en la nube conocida como Azure, permitiendo que miles de empresas de todo el planeta puedan diseñar sus propios contratos inteligentes de forma rápida

y sin necesidad de gastar millones de dólares en infraestructuras informáticas propias. Estas implementaciones a nivel mundial demuestran que las principales organizaciones del mercado actual no utilizan blockchain por una simple cuestión de marketing o de imagen digital sino porque la herramienta resuelve verdaderos problemas operativos de optimización, reduce los costes burocráticos de gestión y aporta un nivel de seguridad y transparencia que nunca podrán alcanzar las bases de datos tradicionales del pasado (Swan, 2015).

Si llevamos este análisis al contexto geográfico latinoamericano, podemos comprobar que las startups del sector de las tecnologías financieras (Fintech) y algunos bancos comerciales avanzados son los que están liderando la adopción práctica con excelentes resultados. En países de la región como Argentina, Colombia y Brasil, plataformas de intercambio locales y billeteras digitales como Lemon Cash o Mercado Pago han conseguido bancarizar e incluir financieramente a millones de personas que no tenían acceso a una cuenta bancaria tradicional de toda la vida, permitiéndoles ahorrar en monedas estables vinculadas al dólar para proteger su patrimonio frente a las altas tasas de inflación locales.

2.7 Convergencia tecnológica y tendencias futuras

2.7.1 Blockchain 4.0

Al momento de analizar hacia dónde se dirige el futuro de los negocios digitales, resulta totalmente indispensable estudiar la evolución técnica conocida formalmente en la industria como Blockchain 4.0. Las primeras generaciones de esta tecnología, si bien eran sumamente seguras, sufrían

de graves problemas de lentitud operativa, lo que provocaba que una red pública común solo pudiera procesar un puñado de transacciones por segundo, volviéndose inútil para soportar el flujo masivo de ventas de una corporación multinacional en tiempo real. La nueva generación de redes corporativas ha llegado para solucionar de forma definitiva este inconveniente, implementando arquitecturas de datos avanzadas que permiten alcanzar velocidades de procesamiento de miles de operaciones por segundo sin sacrificar la seguridad (Mendling & al., 2018).

La verdadera importancia del Blockchain 4.0 para el tejido empresarial contemporáneo radica en que ha sido diseñado pensando específicamente en las necesidades de la alta gerencia y la integración de sistemas complejos de automatización de procesos corporativos. Estas nuevas plataformas de software e infraestructuras en la nube permiten que las organizaciones creen redes privadas o consorciadas de forma inmediata, con un consumo de energía eléctrica sumamente bajo y un costo de mantenimiento técnico muy accesible para las pequeñas y medianas empresas. Según argumenta Panarello et al. (2018), esta madurez de la tecnología permite que las bases de datos descentralizadas dejen de ser vistas como herramientas experimentales exclusivas del sector financiero virtual, transformándose en la columna vertebral de la infraestructura informática de los negocios del futuro.

2.7.2 Sinergia entre Inteligencia Artificial y Blockchain

Una de las tendencias más fascinantes e impactantes en el entorno de la tecnología actual es la convergencia y sinergia directa que existe entre la Inteligencia Artificial (IA) y la cadena de bloques. Por un lado, sabemos

muy bien que los modelos modernos de IA necesitan consumir una cantidad gigantesca de datos e información comercial para poder aprender, tomar decisiones lógicas y optimizar los procedimientos internos de las compañías; sin embargo, las empresas suelen tener serios temores de que estos datos confidenciales sean alterados, robados o filtrados en la red. Al integrar estos sistemas con blockchain, las organizaciones ganan un entorno informático de máxima confianza, donde cada dato de entrenamiento utilizado por la inteligencia artificial queda registrado de forma inmutable, transparente y totalmente libre de manipulaciones humanas (Salah & al., 2018).

Sumado a la protección de la información, este cruce tecnológico está dando vida a un nuevo paradigma comercial sumamente innovador: los agentes de software inteligentes autónomos con capacidad financiera propia. Gracias al uso estratégico de los contratos inteligentes corporativos, una empresa puede programar un agente de inteligencia artificial independiente para que analice de forma automática las tendencias del mercado mundial, gestione las compras de inventario de las bodegas o negocie precios de servicios directamente con otras computadoras en internet.

Como bien exponen Bhumichai y otros (2024), la blockchain proporciona a la IA una identidad digital verificada y una billetera criptográfica segura para que los algoritmos puedan realizar pagos reales y firmar acuerdos legales sin que un supervisor humano tenga que intervenir manualmente en cada operación, abriendo las puertas a una economía digital completamente automatizada y descentralizada.

2.7.3 Finanzas descentralizadas (DeFi)

El crecimiento imparable del software programable ha permitido el nacimiento de un ecosistema financiero paralelo que opera de forma autónoma en el internet de nuestros días, conocido globalmente bajo el término de Finanzas Descentralizadas o DeFi. Este movimiento propone una transformación radical en la forma en que las organizaciones acceden al capital, debido a que recrea todos los servicios de la banca tradicional de toda la vida tales como préstamos corporativos, cuentas de ahorro con intereses, seguros comerciales y casas de cambio, pero eliminando por completo a la institución bancaria intermediaria. En las plataformas DeFi, todas las operaciones de crédito se ejecutan mediante códigos de contratos inteligentes que conectan de forma directa a los inversores globales con los empresarios que necesitan liquidez para sus proyectos (Schär, 2021).

Para el administrador de un negocio moderno, las finanzas descentralizadas representan una oportunidad extraordinaria para diversificar sus fuentes de financiamiento internacional y optimizar los excedentes de tesorería de la compañía de manera rápida. Al no existir trámites burocráticos presenciales, requisitos de historial crediticio local o comisiones bancarias abusivas que encarezcan el servicio, una pequeña startup ubicada en cualquier rincón del planeta puede solicitar un préstamo digital en cuestión de segundos ofreciendo sus propios criptoactivos como garantía. De acuerdo con lo analizado por Harvey y otros (2021), a pesar de que el ecosistema DeFi aún enfrenta importantes

desafíos de volatilidad e incertidumbre regulatoria por parte de los gobiernos, se posiciona firmemente como el futuro indiscutible de los servicios financieros corporativos globales en la era de la Web 3.0.

2.7.4 El Metaverso y la economía de la Web 3.0

Para cerrar este bloque de tendencias futuras en forma completa resulta totalmente indispensable hablar del impacto del Metaverso y la transición a la denominada Web 3.0 dentro del comercio actual. Tradicionalmente, la red Internet ha sido una red de consumo y reparto de información por parte de los usuarios, pero los datos, las fotografías y los perfiles empresariales siguen perteneciendo, al final, a las grandes empresas tecnológicas de las redes sociales. La Web 3.0 representa un cambio definitivo y muy esperado de reglas, que introduce el concepto de propiedad digital genuina, lo que significa que el día de hoy una empresa o un ciudadano común puede ser el dueño absoluto y verificable de un archivo de datos, un software o un activo virtual dentro del ciberespacio.

Esa idea de que la propiedad es inmutable es lo que permite el desarrollo económico del Metaverso, un conjunto de entornos virtuales tridimensionales interconectados donde las personas pueden interactuar a través de avatares para trabajar, estudiar o hacer transacciones comerciales cotidianas. En estos nuevos mercados virtuales las compañías de hoy ya no se limitan a vender los productos físicos tradicionales, sino que crean tiendas digitales completas para vender ropa virtual, terrenos digitales, licencias de arte y patentes corporativas representadas mediante tokens en la blockchain. Así lo describe

Mystakidis (2022), el Metaverso no debe verse como un juego de computación para jóvenes, sino como un canal de ventas alternativo altamente rentable que está obligando a las marcas líderes del mercado internacional a replantear sus estrategias de marketing y servicio al cliente para poder subsistir en la nueva economía digital.

CAPÍTULO III

BIG DATA Y LA ANALÍTICA DE DATOS EN EL TURISMO.

3.1 Introducción

La revolución digital está provocando cambios importantes en el sector turístico, donde el Big Data y el análisis de datos se han convertido en herramientas esenciales para la gestión y la toma de decisiones. Estas tecnologías permiten recopilar y analizar datos procedentes de plataformas digitales, redes sociales y reservas online, lo que facilita una mejor comprensión del comportamiento de los turistas. El análisis de datos permite a las empresas turísticas personalizar servicios, optimizar recursos y mejorar la experiencia del cliente, lo que contribuye al desarrollo de un turismo más eficiente, competitivo e inteligente.

3.2 Transformación digital en el turismo

La adopción de tecnologías digitales en las estrategias, procesos y servicios del sector turístico para optimizar la administración de destinos y empresas y mejorar la experiencia del viajero se conoce como transformación digital en el turismo. La inteligencia artificial, el Internet de las cosas (IoT) y el Big Data han posibilitado en años recientes que los servicios turísticos sean más personalizados y tengan una mejor conectividad. En este escenario, la analítica de datos y el Big Data se han vuelto instrumentos esenciales para recolectar y examinar información que proviene de redes sociales, plataformas digitales y reservas en línea. Esto permite un entendimiento más claro del comportamiento de los

turistas. Las compañías de turismo pueden individualizar servicios, perfeccionar recursos y aumentar la satisfacción del cliente mediante el análisis de datos, lo que ayuda al progreso de un turismo más inteligente, eficaz y competitivo. (Mieles, Zambrano, & Zambrano, 2025)

3.2.1 Evolución tecnológica del sector turístico

La evolución tecnológica del sector turístico ha cambiado la forma en la que los turistas planifican, reservan y disfrutan sus viajes. Sung, K; Hao, F (2024). El turismo se basaba, en sus comienzos, en procesos más tradicionales, como las agencias de viajes físicas, las llamadas telefónicas y los materiales impresos para promocionar destinos y servicios. Con el advenimiento de la red el sector dio un gran salto hacia la digitalización, lo que hizo posible el desarrollo de páginas web, plataformas de reservas online y sistemas de información más accesibles. Esto permitió que los turistas pudieran comparar opciones, reservar servicios y acceder a información en tiempo real de una forma más rápida y eficiente.

Hoy en día, el turismo se encuentra impulsado por tecnologías como el Big Data, la inteligencia artificial, las aplicaciones móviles y la geolocalización, que permiten personalizar las experiencias, mejorar la gestión de destinos y optimizar las decisiones en el sector turístico.

3.2.2 Importancia del análisis de datos en el turismo

Según Calderón, E (2023) el uso de un gran volumen de datos posibilita que las compañías turísticas estudien y entiendan mejor la conducta y las necesidades de los turistas, lo que les ayuda a perfeccionar la calidad y a

brindar un servicio más personalizado. Por ejemplo, una empresa de cruceros se vale del análisis de datos para entender mejor las preferencias de los pasajeros y brindarle servicios a medida, así como para investigar las temporadas altas y bajas en relación con su demanda en cada caso.

El sector de turismo afronta una demanda cada vez mayor de experiencias inolvidables y servicios personalizados. En este marco, el análisis de datos en la industria turística se convierte en una herramienta poderosa que puede promover un crecimiento inteligente en el sector. Las compañías del sector turístico tienen la posibilidad de obtener información valiosa acerca de los clientes, sus gustos, conductas y tendencias del mercado a través de la recopilación y el estudio de grandes cantidades de datos. Esta información se transforma en un recurso estratégico que posibilita a las organizaciones tomar decisiones fundamentadas, brindar servicios personalizados, optimizar la administración de recursos y elevar el nivel de satisfacción del cliente. (Calderon, 2023)

3.3 Características del Big Data aplicadas al turismo

Como menciona en su libro Calderón, E (2023) el Big Data, que permite el análisis y la recopilación de enormes volúmenes de datos producidos cada día por los visitantes a través de reservas en línea, redes sociales, aplicaciones móviles y plataformas digitales, se ha vuelto una herramienta relevante en el sector turístico. Debido a esto, las compañías turísticas tienen la posibilidad de entender con mayor profundidad los comportamientos, gustos y necesidades de los turistas.

Entre las características más destacadas del Big Data están la gran cantidad de información generada continuamente, la velocidad a la cual se procesan los datos y la diversidad de formatos en que son presentados, como videos, imágenes, comentarios y registros digitales. Asimismo, la veracidad posibilita el manejo de información fiable; por otro lado, el valor de los datos contribuye a que las empresas y lugares turísticos tomen decisiones más acertadas, optimicen sus servicios y proporcionen a los viajeros experiencias más personalizadas.

3.3.1 Las 5V del Big Data

- **Volumen:** Las compañías acumulan enormes cantidades de datos, que van desde terabytes hasta petabytes. Las cifras que hoy nos parecen desmesuradas, en unos años serán normales. Estamos transitando de la época del petabyte a la época del exabyte, y se prevé que entre 2015 y 2020 ingresaremos en la era del zettabyte. A pesar de que el volumen es la característica más conocida y popular en Big Data, actualmente no es la más importante. Para almacenar la información, es necesario contar con una base de datos que tenga la capacidad de manejar y guardar grandes volúmenes de datos. La expresión "El universo digital de datos", acuñada por IDC, describe el hecho de que los archivos son muy grandes y cada segundo o cada minuto se generan enormes cantidades de datos que aumentan exponencialmente. Una de las características más notables en cualquier definición del Big Data

es el volumen de datos, aunque hay otras propiedades que son igual o más importantes hoy en día. (Joyanes, 2018)

- **Velocidad:** La velocidad de los datos es importante, y se une a las cualidades de volumen y variedad. Por lo tanto, el concepto de velocidad no está ligado a la tarea de aumentar los depósitos o almacenes de datos, sino que se refiere a cómo se mueven los datos, es decir, a la rapidez con que fluyen. Las compañías están lidiando cada vez más con petabytes de datos en vez de terabytes, y a la vez están aumentando las fuentes de información, como los chips RID, los chips NFC, los sensores, la geolocalización y otros flujos informativos. Todo esto genera flujos ininterrumpidos de datos que no pueden ser gestionados por sistemas convencionales. (Joyanes, 2018)
- **Variedad:** Los datos pueden ser tanto estructurados como no estructurados (como texto, información de sensores, audio, video, flujos de clics y archivos logs), y el análisis conjunto de estos necesita métodos nuevos. Joyanes, L (2018). Supongamos que se registra en vivo lo que captan las cámaras de video de un estadio de fútbol, o las cámaras de vigilancia ubicadas en calles y edificios. El volumen relacionado con los Big Data genera nuevos desafíos para los centros de datos que intentan manejar su diversidad. Ahora no solo se incluyen los datos relacionales convencionales, sino también predominan los datos semiestructurados y no estructurados extraídos de sitios web, archivos de registros web (Web log), que contienen información sobre clics, índices de búsqueda, foros en medios sociales,

correos electrónicos, documentos, datos provenientes de sensores pasivos y activos del sistema, entre otros.

- **Veracidad:** La veracidad suele estar relacionada con la validez de los datos. Una implementación más adecuada de la veracidad mejora las posibilidades de que una empresa obtenga información y conocimiento valiosos a partir de sus datos. No obstante, para manejar de manera eficiente grandes cantidades de datos, se necesita una inversión significativa que demande recursos, sistemas y equipos importantes. También puede presentarse el costo relacionado con los grandes volúmenes de datos cuando se guardan enormes cantidades de información en una base de datos, pero siguen sin aprovecharse al máximo porque la organización no tiene la capacidad de manejar eficientemente conjuntos masivos de datos. (Catyanadika, Sabani, & Leenders, 2024)

3.3.2 Herramientas tecnológicas de análisis de datos

El análisis de big data se ha establecido como una herramienta vital para las compañías que quieren entender su mercado y tomar decisiones estratégicas bien fundamentadas. El enfoque analítico se enfoca en investigar grandes cantidades de datos para obtener información útil y descubrir patrones importantes.

- **Power BI:** Es una plataforma de análisis de datos que tiene como objetivo transformar "información cruda" en conocimiento. Ofrece a las organizaciones los instrumentos requeridos para reunir, convertir y mostrar datos de forma eficaz. La función del

tablero de datos en Power BI es mostrar estos datos de un modo que sea accesible e interactivo mediante una interfaz web. El Tablero de datos incluye una serie de visualizaciones meticulosamente diseñadas, por ejemplo, mapas vectorizados, tablas y gráficos que posibilitan a los usuarios que tienen acceso a ellos el análisis y la exploración de relaciones y patrones en los datos. Es posible filtrar y modificar estas visualizaciones de acuerdo a los gustos de cada persona, lo que posibilita la personalización y el análisis personalizado. (UIAES, 2024)

Figura N°6 Análisis de datos



Nota.Fuente: Imagen creada con IA

- **Google Analytics:** Una herramienta gráfica particular de Google que se utiliza para seguir a los visitantes y reunir muchos datos útiles sobre ellos. Esta herramienta ha ganado mucha popularidad entre los administradores de páginas web y se ha hecho muy común en la industria. Su sencillez la ha hecho una opción factible frente a las herramientas de análisis web convencionales.

No obstante, si se trata de mostrar datos sin procesar, los recursos se vuelven difíciles; Google Analytics intenta mantener los datos recogidos creando una habilidad adecuada para tratar información en bruto. Es una herramienta de análisis que se fundamenta en procesos de negocio y ofrece un panorama nítido del tráfico en el sitio web y la eficacia del marketing. (Gaur, Singh, & Kumar, 2016)

- **Valor:** El valor se refiere a las ventajas que big data puede proporcionar y está vinculado directamente con lo que las organizaciones pueden realizar con la información recopilada. Es esencial poder extraer valor del big data, dado que este se incrementa de manera significativa en función de la información valiosa que se logre obtener. Las entidades pueden emplear instrumentos de big data para recolectar y examinar datos, pero la manera en que cada una obtiene valor de esos datos debe ser exclusiva. Organizaciones pueden usar herramientas como Apache Hadoop para guardar, limpiar y procesar rápidamente esta gran cantidad de datos. (Robinson & Gillis, 2023)

3.4 Turismo inteligente y ecosistema digital

Menciona Arreguin, G. et al (2025) que una de las modificaciones más importantes en el ámbito turístico en las últimas décadas es el turismo inteligente (Smart tourism). Este concepto emergente, que empezó a tener más relevancia y se basa en la adopción de tecnologías avanzadas, como los sistemas digitales que posibilitan una gestión más eficiente de los destinos turísticos. Se define un destino inteligente por la aplicación

de tecnologías de la información y comunicación (TIC), como el Internet de las cosas (IoT), la inteligencia artificial (IA) y la computación en la nube, con el objetivo de emplear los recursos de una forma más eficaz. Este enfoque tecnológico tiene como objetivo no solamente atraer visitantes, sino también mejorar la calidad de vida de los habitantes locales mediante soluciones que contribuyan a simplificar la movilidad, acceder a información y alcanzar una sostenibilidad ambiental.

El turismo inteligente se apoya en el uso de tecnologías digitales que permiten mejorar la experiencia de los turistas y optimizar la gestión de los destinos turísticos. Para lograrlo, es necesario contar con un ecosistema digital que integre diferentes herramientas y plataformas tecnológicas capaces de interactuar entre sí de manera eficiente.

En este contexto, un ecosistema digital es el conjunto de procesos, canales, contenidos y herramientas en línea que una empresa o destino turístico utiliza para mantener una conexión continua con los usuarios. Esto incluye páginas web, redes sociales, aplicaciones móviles, correos electrónicos y sistemas de reservas, los cuales deben funcionar de manera integrada para ofrecer una experiencia organizada, rápida y confiable a los turistas.

3.4.1 Destinos turísticos inteligentes

El concepto de “ciudades inteligentes” se ha vuelto cada vez más relevante dentro de la planificación urbana y tecnológica. Estas ciudades utilizan datos y herramientas digitales para mejorar la calidad de vida de

la población y optimizar los servicios urbanos. En este contexto, la autora Érika (2023), en su libro “Innovación Tecnológica e el turismo”, expone diversos ejemplos de ciudades inteligentes que han implementado tecnologías innovadoras para fortalecer la gestión urbana y el desarrollo turístico.

- Barcelona, España: El municipio ha creado la plataforma "Barcelona Virtual City" para brindar información a los visitantes acerca de los servicios, eventos y lugares turísticos de la ciudad. Asimismo, con el fin de optimizar la administración del tráfico y supervisar el tránsito de turistas, Barcelona ha puesto en marcha una red de sensores.
- Singapur: Se ha destacado por su implementación de tecnologías avanzadas, como la inteligencia artificial, el análisis de datos y los sistemas de reconocimiento facial, con el fin de ofrecer servicios turísticos personalizados y aumentar la seguridad en la ciudad. Ha creado una aplicación para dispositivos móviles llamada "Visit Singapore" que brinda a los visitantes información acerca de servicios, eventos y atracciones turísticas. Asimismo, Singapur ha puesto en marcha una red de sensores con el objetivo de supervisar el tráfico y optimizar la movilidad urbana.
- La ciudad de Seúl, en Corea del Sur, ha creado una plataforma de comercio electrónico llamada "S-MALL", que ofrece a los visitantes productos locales y les posibilita hacer compras por Internet. Asimismo, Seúl ha puesto en marcha una red de sensores

para supervisar el clima y optimizar la administración de emergencias.

- Países Bajos, específicamente Ámsterdam, ha hecho uso de la tecnología para optimizar la experiencia del turismo al ofrecer información en línea acerca de los sitios turísticos y los servicios de transportación, además de poner en marcha sistemas inteligentes para manejar el tráfico y estacionar.

3.4.2 Plataformas digitales y aplicaciones móviles

Según Flinders, M; Smalley, I (2026) las plataformas digitales son espacios o entornos en línea que facilitan que los individuos se comuniquen, colaboren, aprendan, trabajen o participen en diversas actividades sin tener que estar presentes físicamente en el mismo sitio. Estas plataformas operan como "puentes" tecnológicos que vinculan a los usuarios con información, servicios y otras personas. Por ejemplo, pueden ser plataformas para la educación, redes sociales, sitios web de comercio electrónico o sistemas de videollamada. Dado que simplifican la vida cotidiana, agilizan procesos y posibilitan el acceso a información desde cualquier sitio con conexión a internet, su relevancia ha aumentado significativamente.

Por otra parte, los programas que se desarrollan específicamente para teléfonos celulares y tabletas, con el propósito de llevar a cabo tareas específicas de manera accesible, rápida y práctica, son las aplicaciones móviles. Estas aplicaciones se instalan en el aparato y permiten desde

comunicarse por mensajes, hacer llamadas, divertirse, estudiar, hasta efectuar pagos o gestiones bancarias. Es muy habitual su uso, ya que se ajustan a las necesidades diarias de la gente y permiten que numerosas actividades sean más simples y accesibles.

3.4.3 Redes sociales y geolocalización

La geolocalización está también estrechamente relacionada con las redes sociales, tanto por la tecnología como por la conducta de sus usuarios. El concepto SoLoMo (local, social, móvil) surge de ahí. Este triángulo virtuoso que describe a unos usuarios que crean su contenido basándose en las experiencias que han tenido, en un ambiente donde están constantemente conectados a internet y con sus contactos, y con la movilidad como elemento. La geosocialización es la combinación de la perspectiva de localización con la participación en redes sociales, por lo que este método de geolocalización se llama así. Las compañías saben que las redes sociales son esenciales para mantener la relación con sus clientes y para publicitar sus productos y servicios. (Mercadé, 2018)

En su sitio web Mercadé, A (2018) habla sobre la vinculación de las redes sociales con la geolocalización donde especifica que Instagram es un claro ejemplo. Los usuarios de esta red social de fotografía, además de usar filtros creativos en sus fotos, tienen la posibilidad de señalar el lugar donde fueron tomadas. El que se indique el lugar donde fueron tomadas esas fotos permite visualizar a otros usuarios que también las capturaron en esos mismos lugares, además de otras imágenes obtenidas en esos mismos sitios. No solo las personas individuales, sino también

muchas compañías están descubriendo los beneficios de hacer campañas en Instagram.

Facebook es otro gran aliado, ya que los contenidos que las empresas y los usuarios suben pueden ser geolocalizados. Esta ubicación se puede realizar usando el dispositivo móvil, ya sea de forma manual o automática, o posteriormente a través de otros dispositivos que indiquen la localización a la que los contenidos hacen referencia. Esta herramienta también posibilita la creación y publicación de álbumes fotográficos que, además, se pueden geolocalizar. Todas estas herramientas facilitan que los usuarios sepan la ubicación de sus contactos. Además, esta información es muy valiosa para las compañías porque les posibilita realizar campañas muy específicas y dirigidas a un público cercano y afín. Además, esta tecnología es muy eficaz para encaminar el tráfico hacia nuestras tiendas físicas y puntos de venta.

3.4.4 Fuentes de datos turísticos

- **Reservas online:** El sector turístico se sitúa entre los que más rápido crecen económicamente. En este contexto, las plataformas de reservas online son herramientas digitales que permiten a los usuarios buscar, comparar y reservar hospedaje a través de internet de forma rápida y directa. Funcionan como intermediarios entre el cliente y el establecimiento, mostrando disponibilidad, precios y características del servicio en tiempo real. A diferencia de las reservas tradicionales mediante agencias de viajes, estas plataformas ofrecen mayor autonomía al usuario, acceso a información detallada como fotos, videos y ubicación,

además de la posibilidad de encontrar precios más competitivos y evitar costos adicionales. Esto ha convertido a la red en un canal clave dentro de la industria hotelera moderna.

- **Sensores IoT:** El Internet de las cosas (IoT) se emplea en el manejo de inventarios y reservas hoteleras, así como en otras compañías del sector turístico. Esto posibilita una gestión más eficaz de los recursos, la mejora de la calidad de los servicios y una experiencia superior para los visitantes. Por ejemplo, un hotel podría emplear sensores IoT para manejar la temperatura y la luz de las habitaciones y otros elementos de la experiencia del visitante, lo que haría posible una experiencia más adaptada y personalizada. (Calderon, 2023)
- **Opiniones y reseñas digitales:** Hoy en día, se ha observado que las decisiones de los individuos son fuertemente influenciadas por las tendencias; un comentario, una calificación, una imagen o un video pueden tener un gran impacto en el momento de la selección, particularmente cuando se trata de una compra. Las plataformas de opinión están integradas por un grupo de individuos que comparten sus sentimientos y hacen públicas sus experiencias, puntos de vista y valoraciones a otros usuarios.

Así, la adquisición de comentarios y reseñas ha sido ampliado también a la industria hotelera, en la que los clientes comentan sus experiencias en los lugares de hospedaje, dejando reseñas positivas o negativas según corresponda. El resultado es el efecto boca a boca,

que actúa como un medio para la difusión de las marcas. Este se refiere a los comentarios positivos o negativos sobre los productos, realizados por un consumidor presente, pasado o el futuro cliente por internet. Estas opiniones son para los huéspedes un recurso valioso, ya que les otorgan seguridad en cada reseña leída y pueden afectar la decisión de compra; es decir, pueden tener impacto en la planificación del viaje, sobre todo con respecto a la elección del hospedaje. También pueden influir en otros servicios turísticos relacionados con el alojamiento como lo son los restaurantes, la diversión y otros (Santamaria,A.et.al, 2025)

Figura N°7 Big Data en el turismo



Nota. Fuente: Imagen creada con IA

3.5 Aplicaciones del Big Data en el sector turístico

Es un elemento esencial de la digitalización y, si se aplica en el ámbito turístico, posibilita resaltar algunos datos y convertirlos en información valiosa acerca de los usuarios, sus preferencias y sus desplazamientos.

Juan, C (2023) Los datos en tiempo real de la oferta y de la demanda brindan una amplia gama de oportunidades a las empresas del sector turístico, que pueden así definir y perfeccionar sus estrategias para incrementar las ventas. El big data provee una diversidad de oportunidades en el sector del turismo; por ejemplo, primero está el análisis de datos de opinión. ¿Con qué frecuencia has revisado los comentarios de un hotel, restaurante o lugar turístico antes de decidirte por una opción o de hacer una compra? En esta línea, las compañías pueden emplear el análisis de opinión para entender con mayor claridad la satisfacción del cliente y así optimizar sus servicios.

Examinar los datos de las preferencias de los clientes es uno de los aspectos más importantes y provechosos del uso del big data en la industria turística. Podremos entender más a fondo los deseos y necesidades de los clientes al examinar sus preferencias, lo que nos permitirá personalizar su oferta de servicios. Esto, sin lugar a dudas, resultará en un aumento exponencial de la satisfacción del cliente y facilitará que permanezca fiel a nosotros. La mayoría de los usuarios, ya sea en su sitio web o utilizando comparadores como Booking, realizamos las reservas telefónicas; por lo tanto, esta información es oro. El sector del turismo produce volúmenes masivos de información sobre reservas, por ejemplo, la de vuelos, hoteles o excursiones. Si examinamos estos datos, lograremos comprender de mejor manera la demanda de los consumidores y mejorar la oferta de servicios turísticos.

Por otra parte, la gestión de la cadena de suministro también se optimiza gracias al big data. Esto dará como resultado una disminución de costos

y un aumento significativo de la eficacia. Por otra parte, el big data también contribuye a perfeccionar la administración de la cadena de suministro. Esto redundará directamente en una disminución de los costos y un aumento significativo de la eficiencia. (Joyanes, 2018)

3.5.1 Personalización de experiencias turísticas

La personalización en el turismo no solo se debe a la necesidad de los turistas de contar con servicios más personalizados, sino también a la intención de incrementar la fidelidad y satisfacción del cliente, elementos esenciales para que las empresas turísticas sean sostenibles. En este contexto, tecnologías fundamentadas en inteligencia artificial (IA), como los asistentes virtuales, los sistemas de recomendación y los chatbots, son fundamentales porque posibilitan una interacción dinámica y constante entre quienes ofrecen servicios turísticos y los turistas. La personalización promovida por la inteligencia artificial (IA) necesita un manejo cauteloso de la información personal, lo que genera inquietudes acerca de la protección de datos y la privacidad.

- **Recomendaciones inteligentes:** Son propuestas que se generan de manera automática gracias a sistemas tecnológicos o plataformas digitales que analizan datos, preferencias y comportamientos de los usuarios. Buscan dar opciones personalizadas que se ajusten a los intereses y necesidades de cada quien. Estas recomendaciones son posibles gracias a tecnologías como la inteligencia artificial, algoritmos y análisis de datos, que permiten reconocer patrones de búsqueda, historial

de compras o preferencias anteriores. En plataformas de reservas online, por ejemplo, las recomendaciones inteligentes pueden sugerir hoteles, destinos o servicios turísticos en función de búsquedas anteriores, ubicación, presupuesto o valoraciones de otros usuarios. (Adamssen, 2023)

- **Segmentación de clientes:** La segmentación puede definirse como "el procedimiento de dividir un mercado en grupos o segmentos que son identificables, semejantes y significativos entre sí, con el objetivo de que el mercadólogo adapte las mezclas de mercadotecnia a las necesidades particulares de uno o más segmentos específicos". Generalmente, se emplean variables que pueden ser identificadas o cuantificadas de los consumidores para llevar a cabo la segmentación de mercados segregarlos en segmentos uniformes. Los principios que respaldan y explican este proceso están vinculados con las discrepancias que existen entre los consumidores, tanto a nivel individual como colectivo. Esta táctica de segmentación posibilita que los productores eviten una competencia directa en el mercado a través de la distinción de las ofertas, no solo en términos del costo, sino también de las propiedades del producto, mensajes publicitarios y formas de distribución; es decir, diferenciación de las ofertas en la mezcla de marketing. (Fernandez & Aqueveque, Segmentación de mercados: buscando la correlación entre variables psicológicas y demográficas, 2014)

3.5.2 Marketing turístico inteligente

Según Kotler,p; et.al (2011) el marketing turístico inteligente radica en la utilización de tecnologías digitales de manera integrada para estudiar el comportamiento de los turistas y crear tácticas promocionales más efectivas. Este enfoque es una mejora con respecto a las prácticas convencionales de mercadotecnia turística, que generalmente se fundamentaban en campañas promocionales amplias y en un conocimiento escaso de los gustos de los turistas.

La aparición de las tecnologías digitales ha permitido reunir y examinar volúmenes masivos de datos provenientes de diferentes fuentes, tales como reseñas en plataformas digitales, interacciones en redes sociales, reservas por Internet y datos sobre la navegación en páginas web turísticas. El estudio de estos datos posibilita que los lugares turísticos entiendan mejor las expectativas de sus visitantes y elaboren ofertas más concretas en términos turísticos.

- **Publicidad personalizada:** La táctica de marketing personalizada que emplea datos con el fin de llegar a las audiencias meta y a los clientes actuales para brindar una experiencia de marketing mejorada. Las compañías tienen la posibilidad de determinar patrones para llegar a los clientes potenciales de manera más efectiva al reunir y emplear datos. Estos conocimientos no solo facilitan la identificación del público objetivo por parte de los estrategas de marketing, sino que también contribuyen a promover a los consumidores potenciales a través del embudo de marketing del comprador. Asimismo, las

tácticas de mercadotecnia personalizadas hacen posible que las compañías alcancen a más individuos sin tener que desembolsar dinero en métodos publicitarios que sean ineficaces o estén orientados al público equivocado. (Kotler,p; et.al, 2011)

- **Marketing predictivo:** El marketing predictivo se ha establecido como un instrumento estratégico esencial en la economía digital, para empresas grandes y medianas. Su principal objetivo es posibilitar el análisis de enormes cantidades de datos con el fin de predecir tendencias conductuales y, así, tomar decisiones que se fundamenten en los datos compilada. La personalización y la inmediatez son componentes cruciales para ser competitivo a nivel global; por lo tanto, la adopción de tecnologías de análisis de datos e inteligencia artificial se vuelven elementos significativos. (Cuásquer & Jácome, 2025)

3.5.3 Gestión hotelera y transporte

La gestión hotelera son las actividades, estrategias y procesos mediante los cuales se administra de forma eficiente un establecimiento de alojamiento, ya sean hoteles, hostales o resorts. Su fin primordial es brindar un servicio de calidad, satisfacer las necesidades de los huéspedes y optimizar los recursos humanos, financieros y operativos del negocio. Comprende áreas como recepción, reservas, atención al cliente, administración, mantenimiento, marketing y control de calidad. La literatura especializada señala que una correcta gestión hotelera ayuda a

incrementar la competitividad, la experiencia del cliente y la sostenibilidad de los establecimientos turísticos.

- **Optimización de ocupación:** Es el conjunto de estrategias y acciones que utilizan los establecimientos de alojamiento, principalmente los hoteles, con el objetivo de maximizar el uso de sus habitaciones y recursos disponibles, intentando mantener el mayor nivel posible de ocupación sin afectar la rentabilidad del negocio. Este proceso incluye el análisis de la demanda, el ajuste de precios según la temporada, la gestión eficiente de las reservas y el uso de técnicas de comercialización para atraer huéspedes en épocas de baja afluencia. El objetivo no es simplemente llenar todas las habitaciones, sino encontrar el mejor equilibrio entre ocupación y ganancias. En el hotelero, optimizar la ocupación sirve para ganar más ingresos, disminuir la capacidad ociosa y usar mejor los recursos del establecimiento. (Calderon, 2023)

- **Predicción de demanda:** Para que la cadena de suministros funcione bien, es necesario proyectar la demanda para organizar el sistema productivo, el abastecimiento y los despachos. Para conseguir información pertinente, exacta y fiable, los pronósticos son útiles; para ello, es necesario que las empresas empleen de manera apropiada los procedimientos y modelos más idóneos. En el ámbito organizacional, la previsión de la demanda es un insumo fundamental para cualquier resolución que se tome en las diferentes áreas funcionales: contabilidad, finanzas, producción, compras y ventas. Las previsiones también son necesarias para

los planes de aprovisionamiento y distribución. El pronóstico, con un margen de error bajo, es crucial para la eficacia y la eficiencia. (Fernandez, Vilalta, & Quinteros, 2020)

3.5.4 Gestión de destinos turísticos

La gestión de un destino turístico varía de acuerdo con sus características, recursos, nivel de desarrollo y necesidades particulares Vasallo, Y (2024) Cada destino presenta desafíos y oportunidades diferentes, por lo que las estrategias de gestión deben adaptarse a su realidad social, económica, cultural y ambiental. Sin embargo, independientemente de estas diferencias, existen tres aspectos básicos que deben ser considerados como prioritarios en la gestión de un destino turístico competitivo, ya que permiten fortalecer su atractivo, mejorar la experiencia de los visitantes y garantizar un desarrollo sostenible a largo plazo. Estos aspectos contribuyen a una adecuada planificación, coordinación y promoción del destino, favoreciendo tanto la satisfacción de los turistas como el bienestar de la comunidad local.

- **Control de flujos turísticos:** Los flujos de turismo pasan por los que se conocen como vías de comunicación que convergen y se reparten en lugares de cruce. La tarea de los flujos turísticos o nodos es recolectar y repartir la circulación de personas, objetos o información. Por ende, las oficinas de información turística, las agencias de viajes, los portales para comprar boletos, los buscadores hoteleros y demás pueden ser considerados como nodos. Es interesante observar que los flujos de turismo, a causa

de pese a que puedan parecer arbitrarios, establecen unas estructuras que operan mostrando sus Patrones sistemáticos. (Van Povedskaya, 2025)

- **Turismo sostenible:** El turismo sostenible satisface los requerimientos de las áreas receptoras y de los turistas en la actualidad, mientras que a la vez promueve y salvaguarda las oportunidades para el futuro. Se considera como un camino para administrar todos los recursos, de modo que sean capaces de satisfacer las necesidades sociales, estéticas y económicas, mientras se preservan la integridad cultural, los procesos ecológicos fundamentales, la diversidad biológica y los sistemas que mantienen la vida. Asimismo, este método tiene como objetivo alcanzar un balance entre la prosperidad económica que resulta de las actividades turísticas, la protección del entorno natural y el bienestar de las comunidades locales. Con este fin, fomenta la participación de la gente en el desarrollo turístico, impulsa que los recursos culturales y naturales se usen de manera responsable y busca que las ventajas del turismo contribuyan a mejorar la calidad de vida de los habitantes. (Cardoso, 2015)

3.5.5 Experiencia y satisfacción del cliente

- **Opiniones online:** Hoy en día, las opiniones y los comentarios online influyen directamente en la toma de decisiones durante los procesos de compra. El consumidor tiende a replicar los comportamientos y elecciones de otras personas, por lo que las

valoraciones, reseñas y calificaciones representadas mediante estrellas se han convertido en un elemento fundamental dentro del entorno digital. Estos mecanismos actúan como una forma de validación social que genera confianza y reduce la incertidumbre antes de realizar una compra. En este contexto, el denominado efecto arrastre o prueba social se presenta como uno de los sesgos cognitivos más influyentes en el comportamiento del consumidor, ya que las personas suelen asumir que una decisión es correcta cuando observan que ha sido adoptada por un gran número de individuos. (Moradillo, J. et al., 2024)

- **Reputación digital:** La reputación digital (y la offline, ya que ambas son inseparables) se basa en gran parte en lo que otros piensan de nosotros como personas o como marca comercial, a través de nuestras palabras y acciones, pero también por la manera en que los demás nos perciben, cómo interpretan nuestras palabras o acciones y, además, cómo lo comunican a terceros. La reputación digital no solamente tiene un impacto directo en la imagen de las marcas, sino también en sus resultados. De hecho, el volumen de facturación en comercio electrónico se incrementa de manera exponencial, con un 80% de los usuarios activos de Internet visitando redes sociales y blogs; de estos internautas, el 53% son seguidores activos de marcas y tienen un 47% extra de posibilidades de ser compradores frecuentes de ropa, zapatos y accesorios por Internet. (Fondavila, Del Olmo, & Bravo, 2015)

Figura N° 8 Turismo moderno



Nota. Fuente: Imagen creada con IA

3.6 Casos de éxito internacionales y latinoamericanos

3.6.1 Casos internacionales

- **Airbnb:** Plataforma establecida en 2008, ha tenido un crecimiento exponencial en algo más de diez años, y se ha transformado en uno de los agentes más importantes del sector de alojamiento a nivel global y produciendo una transformación significativa en el sector hotelero. Airbnb, como plataforma líder en la industria hotelera, ilustra cómo la economía colaborativa ha tenido un impacto en el sector de alojamiento. Al brindar una gran diversidad de opciones para hospedarse, desde villas lujosas hasta habitaciones compartidas, y al permitir a los anfitriones generar ingresos adicionales al mismo tiempo, Airbnb ha democratizado

la experiencia turística. Mediante su modelo de negocio, Airbnb ofrece a los dueños de viviendas la posibilidad de compartir sus espacios con turistas. Esto no solo proporciona ingresos adicionales para los anfitriones, sino que también brinda a los huéspedes una experiencia de hospedaje más personalizada y genuina.

- **Booking.com:** Opera como una plataforma para reservar alojamientos con más de 20 años de existencia. Es la plataforma más empleada hoy en día para reservar estancias hoteleras y hospedajes de toda clase a nivel mundial. Es sencilla y sofisticada, pues exhibe un inventario con las propiedades de los hoteleros, facilitando así la conexión entre los viajeros y las opciones de alojamiento. Esto reduce la incomodidad de llevar a cabo reservaciones en el sitio web del hotel, así como ciertos obstáculos relacionados con la promoción y la publicidad. Booking vende cada hotel basado en los precios y las calificaciones de los clientes, entre otros factores. Booking ofrece los alojamientos que aparecen en su plataforma de reservas según las preferencias que el huésped le brinda, con el objetivo de hallar hoteles en la zona deseada quedarse y cumplir con estas preferencias. (Arellano, 2025)

3.6.2 Experiencias en Ecuador

- **Quito:** Se encuentra a más de 2,800 metros sobre el nivel del mar en los Andes: Quito es una capital sin igual. La UNESCO ha declarado su centro histórico como Patrimonio de la Humanidad;

es un museo vivo de arquitectura colonial. Recorre la ciudad a pie por calles empedradas y descubre iglesias asombrosas como La Compañía de Jesús, que tiene un interior brillante gracias al pan de oro. O visita plazas con encanto centenario.

Sin embargo, Quito es mucho más que su historia. La ciudad moderna está llena de vitalidad, con animadas escenas artísticas, una gastronomía novedosa y un incremento en la cantidad de lugares culturales. Utiliza el Teleférico para ascender al volcán Pichincha y gozar de una panorámica de la capital y sus alrededores. Después, vuelve para saborear cervezas artesanales o deleitarte con un show en vivo en el dinámico barrio de La Floresta. (Lalangui, 2025)

- **Baños de Agua Santa:** Baños de Agua Santa 2025–2026 se consolida como uno de los destinos turísticos más emblemáticos del Ecuador, ideal para quienes buscan una combinación perfecta entre aventura, naturaleza y bienestar. Conocida como la "Puerta de la Amazonía", esta ciudad ubicada en la provincia de Tungurahua cautiva a sus visitantes con impresionantes cascadas, paisajes montañosos, actividades de aventura como canopy, rafting, puenting y ciclismo, además de sus reconocidas aguas termales que ofrecen espacios de relajación y descanso.

Más que un destino de extraordinaria belleza natural, Baños de Agua Santa se ha convertido en un referente del turismo sostenible, impulsando experiencias responsables que promueven la conservación del entorno y el desarrollo local. En este escenario

privilegiado, cada rincón invita a descubrir emociones únicas, fusionando adrenalina, cultura, tranquilidad y contacto con la naturaleza.

Ubicado en el corazón del Ecuador, Baños representa el epicentro del turismo de aventura y bienestar, donde las experiencias extremas se complementan con momentos de relajación, creando recuerdos inolvidables para viajeros nacionales e internacionales. (Atiaja, 2023)

3.7 Desafíos y tendencias futuras

Según Calderón, E (2023) el sector turístico es uno de los más activos y fluctuantes en la economía mundial; está experimentando una transformación en cómo se planean y disfrutan los viajes. En el sector turístico, entre las tendencias más actuales resaltan el interés creciente por un turismo sostenible, la popularidad de los viajes personalizados y el uso de tecnologías emergentes como la realidad virtual y la inteligencia artificial para enriquecer la experiencia del visitante. Además, la adopción de nuevas tendencias y prácticas se ha acelerado gracias a las consecuencias de la pandemia del COVID-19, incluyendo el interés por lugares menos concurridos, la exigencia de protocolos sanitarios y el deseo de experiencias más centradas en el bienestar y la naturaleza.

Según el sitio web CEUPE European Business School (2023) las tendencias del turismo a nivel mundial son pautas o conductas que surgen en la manera en que los turistas organizan, reservan y gozan de sus vivencias viajeras. La manera en que viajamos y cómo nos relacionamos con los lugares turísticos está siendo transformada por la tecnología. Los

turistas emplean la tecnología con mayor frecuencia para organizar y reservar sus viajes, además de buscar experiencias y consejos de otros viajeros.

La inteligencia artificial y el aprendizaje automático están cambiando la manera en que las compañías de turismo se comunican con los clientes, lo cual les permite ofrecer una experiencia personalizada y optimizar su eficiencia. Asimismo, la realidad aumentada y la realidad virtual están modificando el modo en que los turistas tienen la posibilidad de descubrir los destinos antes de emprender su viaje.

- **Experiencias genuinas:** Los turistas están buscando vivencias genuinas y singulares que les permitan adentrarse en la cultura local e interactuar con la vida diaria de los residentes. Los turistas desean hacer algo más que solamente observar los atractivos turísticos; quieren experimentar cómo es la vida en el lugar que visitan.
- **Turismo de lujo:** Los viajeros continúan buscando experiencias únicas y exclusivas y alojamientos de alta calidad, lo que hace que el turismo de lujo permanezca como una tendencia popular. Los turistas de lujo están dispuestos a pagar más por experiencias personalizadas y exclusivas que les permitan sentirse consentidos y apapachados en su travesía.

Los hoteles boutique de lujo, los resorts y las villas privadas se encuentran entre las alternativas de hospedaje que ofrece el turismo de

lujo. Asimismo, los turistas de lujo están interesados en vivir experiencias únicas, como recorridos privados y acceso exclusivo a eventos y atracciones turísticas.

3.7.1 Seguridad de la información y ciberseguridad

La seguridad de la información puede ser definida como los procedimientos, las buenas prácticas y las metodologías que tienen como objetivo salvaguardar la información y los sistemas de información frente a accesos, usos, revelaciones, interrupciones, modificaciones o destrucciones no autorizadas. Si bien no existe un acuerdo mundial acerca de lo que es la ciberseguridad, se puede afirmar de manera sencilla que es una disciplina dedicada a la protección de los datos, redes y sistemas informáticos frente a ataques ya sean accidentales o maliciosos. Esto incluye la defensa frente a amenazas a la seguridad de la información, como el robo de identidad, ataques de denegación de servicio (DoS), phishing y software malicioso. La ciberseguridad, además, abarca la recuperación de datos si un ataque tiene éxito y el establecimiento de medidas preventivas para impedir ataques futuros. Además, incluye la salvaguarda de la privacidad de los usuarios y el acatamiento de normativas legales y estándares.

Se puede concluir de lo anterior que la ciberseguridad es una parte de la seguridad de la información, ya que esta última se ocupa de proteger toda la información, mientras que la primera se centra en salvaguardar solamente aquella que tiene el potencial de ser compartida a través de medios informáticos. Además, es importante subrayar que la

ciberseguridad es un proceso permanente que necesita implementar medidas de seguridad, supervisarlas todo el tiempo y actualizarlas para conservar la protección contra las ciber amenazas emergentes. (Astudillo, 2025)

3.7.2 Brecha digital

Muñoz, E; Jácome, E; Medina, G (2024) esta hace referencia a la disparidad entre individuos, hogares, empresas y áreas geográficas en varios niveles socioeconómicos en relación con la posibilidad de acceder a las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) y al empleo de Internet para una gran variedad de actividades se conoce como brecha digital. Esta definición, muy extendida, resalta la desigualdad en el acceso y la utilización de las TIC por distintos grupos poblacionales. No obstante, la brecha digital no se restringe solamente al acceso a dispositivos tecnológicos y a internet, sino que incluye también las habilidades y competencias requeridas para emplear estos instrumentos de forma eficaz. Asimismo, la brecha digital puede aparecer en varias dimensiones, entre ellas la de acceso, la de uso y la de calidad.

La brecha digital es un fenómeno complejo y de múltiples dimensiones que tiene un impacto importante en varias áreas de la sociedad. La brecha digital tiene el potencial de perpetuar y agravar las desigualdades sociales ya presentes, dado que quienes carecen de acceso a las TIC o no poseen las capacidades necesarias para emplearlas pueden afrontar obstáculos extra para acceder a oportunidades relacionadas con la educación, el empleo y la participación ciudadana. Asimismo, la brecha digital tiene el

potencial de influir en el progreso económico de las naciones, pues la implementación y aplicación eficiente de las TIC constituyen elementos fundamentales para ser competitivos e innovar en la economía digital. (Muñoz, Jacome, & Medina, 2024)

3.7.3 Metaverso y turismo virtual

Un Metaverso, por definición, es un "universo digital" donde sus usuarios tienen la posibilidad de interactuar y conectarse en un ambiente virtual que simula la realidad física. Se trataría de un espacio digital común con gráficos en tres dimensiones que resultan realistas. Por lo tanto, en principio, el concepto podría parecer una mejora de la realidad virtual (VR), que ya se encuentra en desarrollo e implementación, especialmente en el ámbito de los videojuegos. Este mundo virtual, a diferencia de la realidad virtual actual, que se utiliza sobre todo para jugar, podría emplearse para casi cualquier actividad: conciertos, trabajo, juegos, entretenimiento. El concepto en sí no es reciente; hace décadas que la imaginación de los seres humanos se encuentra pensando en realidades virtuales. La emoción por los mundos digitales y la realidad aumentada surge cada pocos años, pero generalmente se desvanece cuando los usuarios tienen una experiencia relativamente frustrante con la tecnología disponible. (De Almeida, 2021)

Mientras que Gómez (2017) asegura que la era tecnológica ha favorecido sobre todo al sector turístico. Y es que la principal virtud de este es el traslado a otro lugar, por lo que todo el desarrollo en términos de transporte aéreo y terrestre ha sido muy útil para disminuir los costos y el tiempo. Se espera que el viajero visite de forma virtual mediante

sistemas informáticos puntos de interés como zonas arqueológicas, arrecifes coralinos, centros históricos y edificios icónicos; todo con un enfoque dinámico, dado que estos turistas tendrán la opción de seleccionar hacia qué dirección mirar. A pesar de que ya existían Google Maps y las vistas virtuales. El concepto de este nuevo modo de viajar es que el visitante se involucre con datos históricos y turísticos del sitio.

El turismo virtual puede considerarse una buena estrategia o herramienta para fomentar la motivación de los turistas. Esto puede emplearse como una estrategia es esencial el contacto personal, ya que los turistas tienen la posibilidad de decidir si desean o no visitar el lugar de interés y, en consecuencia, conocer e incluso aprender sobre él. Tocar, oler, escuchar, ver y disfrutar de los sabores de la comida son aspectos fundamentales es esencial estar presente y vivirlo.

CAPÍTULO IV

NUEVOS PARADIGMAS DE PROGRAMACIÓN BASADOS EN IA

4.1 Evolución de los paradigmas de programación hacia la Inteligencia Artificial

4.1.1 Paradigmas tradicionales: imperativo orientado a objetos y funcional

Para comprender de manera adecuada la profunda transformación que está viviendo la ingeniería de software en nuestros días, resulta completamente indispensable echar la mirada atrás y analizar detalladamente las bases teóricas sobre las cuales se ha construido todo el desarrollo informático clásico. Históricamente, los ingenieros y programadores se han guiado por diferentes filosofías o paradigmas de programación, los cuales no son más que formas estructurales de organizar el pensamiento y dar órdenes a una computadora para que ejecute una tarea específica. El primero y más antiguo de estos enfoques es el paradigma imperativo, el cual se basa esencialmente en escribir una secuencia estricta y cronológica de instrucciones paso a paso, donde el desarrollador debe decirle explícitamente a la máquina tanto lo que tiene que hacer como el modo exacto en que debe realizarlo, controlando de forma manual el estado de la memoria en todo momento (Louden & Lambert, 2012).

A medida que los sistemas informáticos se volvieron mucho más grandes y complejos para las empresas de la época, la programación imperativa pura comenzó a quedarse corta, dando paso al nacimiento y adopción masiva del paradigma orientado a objetos (POO). Este enfoque revolucionó la industria al proponer que el software se organizara imitando al mundo real, agrupando los datos y las funciones que operan sobre ellos en entidades independientes llamadas objetos, las cuales se comunican entre sí mediante mensajes. Como bien describe Booch (2007), la orientación a objetos facilitó enormemente la reutilización de código y el mantenimiento de sistemas complejos gracias a pilares elementales como la abstracción, el encapsulamiento y el polimorfismo. De forma paralela, el paradigma funcional cobró una fuerza impresionante en el ámbito académico y científico, proponiendo tratar el desarrollo de software como la evaluación de funciones matemáticas puras, evitando a toda costa que las variables cambien de valor imprevistamente y eliminando los molestos efectos secundarios que suelen provocar fallos en producción.

4.1.2 Limitaciones del desarrollo de software clásico

A pesar de las indudables bondades y del éxito histórico que han tenido estos paradigmas tradicionales durante décadas de evolución tecnológica, el desarrollo de software clásico se enfrenta el día de hoy a barreras y limitaciones técnicas que resultan prácticamente insuperables bajo el modelo de programación convencional. El problema fundamental de la programación clásica radica en que depende por completo de la capacidad del cerebro humano para anticipar, comprender y codificar de

forma explícita todas y cada una de las reglas lógicas que gobiernan un problema. Si un programador de la actualidad necesita escribir un software para detectar fraudes bancarios en tiempo real o para reconocer el rostro de una persona en una fotografía, se topará con que es matemáticamente imposible redactar un conjunto de instrucciones fijas de tipo "si pasa esto, haz aquello" que logre cubrir los millones de variantes y escenarios posibles del mundo real (Brooks, 1987).

Esta dependencia absoluta de la lógica humana provoca que la creación de software moderno sea un proceso sumamente lento, propenso a errores humanos involuntarios y con costos económicos de mantenimiento técnico que no paran de crecer en los presupuestos corporativos. En los entornos clásicos, cuando un sistema informático experimenta un cambio en las necesidades del mercado o recibe datos que el programador no previó originalmente en el código, el software se rompe o empieza a arrojar resultados incorrectos de forma inmediata, requiriendo que un equipo de ingenieros pase días enteros buscando el fallo y reescribiendo líneas de código de forma manual. De acuerdo con lo analizado por Sommerville (2016), esta rigidez estructural del desarrollo clásico nos demuestra que los métodos de codificación tradicionales son excelentes para automatizar tareas repetitivas y predecibles, pero resultan totalmente ineficientes para lidiar con la incertidumbre, la ambigüedad y la enorme complejidad de los datos en la sociedad contemporánea.

4.1.3 Aparición de la Inteligencia Artificial en el ciclo de desarrollo

Ante las severas limitaciones del enfoque clásico que acabamos de revisar, la industria del software entendió que la única manera de seguir

avanzando consistía en transformar el propio proceso de creación de la tecnología, integrando de forma directa las herramientas de inteligencia artificial dentro del ciclo de vida del desarrollo. En sus inicios, la informática utilizaba la IA como un producto final que se le entregaba al cliente, pero hoy en día la situación ha cambiado tanto que las herramientas de aprendizaje automático han pasado a convertirse en un compañero de trabajo activo para los propios ingenieros de software. Esta aparición de los sistemas inteligentes se puede evidenciar en todas y cada una de las fases tradicionales de un proyecto, desde el análisis inicial de los requerimientos del cliente y la planificación del diseño arquitectónico, hasta la escritura de las líneas de código y el despliegue del sistema en servidores en la nube (Salah & al., 2018).

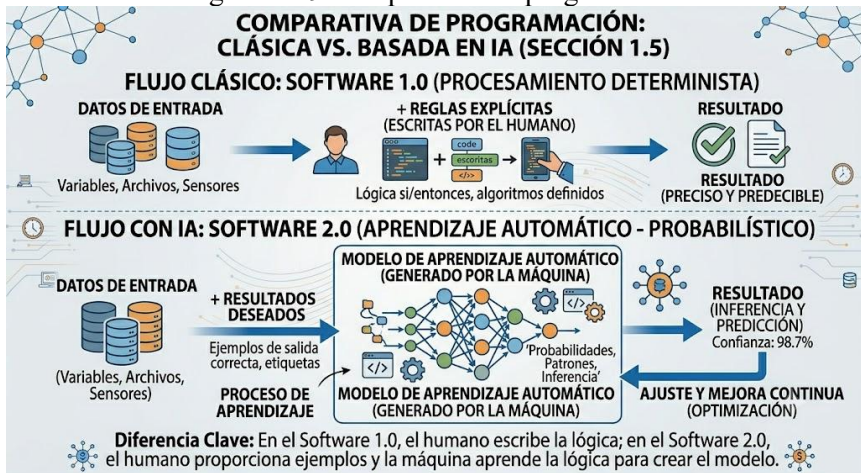
La verdadera importancia de este cambio de paradigma radica en que los entornos de desarrollo actuales ya no son herramientas pasivas que solo sirven para escribir texto, sino que actúan como sistemas interactivos capaces de comprender el contexto de lo que el programador intenta construir. Al analizar de forma automatizada millones de repositorios de código abierto creados por desarrolladores de todo el mundo a lo largo de la historia, los algoritmos de IA pueden predecir qué función matemática o qué estructura de datos necesita el ingeniero antes de que este termine de escribirla en su teclado. De esta manera, como bien exponen Amershi et al. (2019), la inteligencia artificial ha roto las barreras tradicionales del ciclo de desarrollo, liberando a los seres humanos de las tareas más tediosas y mecánicas de la codificación para que puedan concentrarse en el diseño estratégico y la resolución de problemas complejos.

4.1.4 Concepto de “Programación asistida por IA”

Para ponerle un nombre claro y delimitar de forma correcta esta nueva realidad que se vive en los departamentos de informática de todo el mundo, la ciencia de la computación ha acuñado formalmente el concepto de programación asistida por inteligencia artificial. Este término no se refiere en absoluto a la idea de que las computadoras van a reemplazar por completo a los ingenieros humanos de la noche a la mañana, sino que describe un modelo colaborativo de trabajo donde el programador actúa como un director de orquesta y la IA opera como un asistente técnico ultra veloz que agiliza la escritura y revisión del software. En este nuevo entorno cotidiano, escribir código se parece mucho más a mantener una conversación en lenguaje natural con un colega experto que a redactar comandos crípticos y extraños en un editor de texto.

En la práctica de los negocios actuales, la programación asistida permite que un desarrollador común pueda pedirle al sistema inteligente, utilizando palabras sencillas en español o inglés, que genere una función completa para validar correos electrónicos, que busque un fallo de seguridad oculto en el código o que traduzca un programa entero de un lenguaje antiguo como COBOL a un lenguaje moderno como TypeScript o Python. Este concepto transforma radicalmente la curva de aprendizaje de la informática, permitiendo que profesionales que recién empiezan en la industria alcancen niveles de productividad y eficiencia técnica que antes tomaban años de experiencia práctica, democratizando el acceso a la creación de tecnología a nivel global.

Figura N° 9 Comparativa de programación



Nota.Fuente: Imagen creada con IA

4.2 Paradigmas emergentes basados en IA

4.2.1 Programación orientada a datos (data-driven development)

Al adentrarnos en los modelos modernos de creación de tecnología, el primer cambio radical que podemos constatar en la industria del software es la consolidación de la programación orientada a datos, conocida globalmente en el ámbito corporativo bajo el término data-driven development. En los sistemas clásicos del pasado, el activo más valioso de un proyecto informático eran las líneas de código y los algoritmos lógicos escritos a mano por los ingenieros, mientras que los datos eran vistos simplemente como elementos secundarios que entraban y salían del programa. Hoy en día, el panorama se ha invertido por completo, transformando a los datos de alta calidad en el recurso estratégico principal del cual depende el éxito o fracaso de cualquier software moderno (Akter & al., 2016).

En este nuevo enfoque metodológico, los programadores ya no pasan meses diseñando intrincadas reglas lógicas fijas, sino que concentran todos sus esfuerzos profesionales en construir tuberías de datos eficientes, limpiar bases de información masiva y diseñar arquitecturas capaces de almacenar millones de registros comerciales de forma estructurada. La computadora utiliza esta inmensa cantidad de ejemplos reales para aprender de forma autónoma cómo reaccionar ante los problemas del mercado, lo que significa que la calidad de las decisiones del software depende de la calidad de los datos con los que fue entrenado. De acuerdo con lo establecido por Vlah et al. (2022), este cambio paradigmático obliga a las organizaciones contemporáneas a transformar sus departamentos de sistemas, contratando científicos de datos y analistas que trabajen codo a codo con los ingenieros de desarrollo para asegurar un flujo constante de información verídica que mantenga los sistemas de la empresa competitivos y actualizados.

4.2.2 Programación declarativa con modelos de aprendizaje automático

Otro de los conceptos teóricos fundamentales que está ganando un terreno impresionante en el entorno del desarrollo de software de nuestros días es la evolución de la programación declarativa combinada con los modelos avanzados de aprendizaje automático. Para poner este concepto en palabras sumamente comprensibles, debemos recordar que la programación clásica es de naturaleza imperativa, obligando al ingeniero a definir con precisión matemática el proceso exacto para llegar a un resultado. Por el contrario, la programación declarativa propone un

modelo mental mucho más libre y eficiente, donde el desarrollador se limita a describirle al sistema inteligente cuál es el resultado final que desea obtener, dejando que los modelos matemáticos y las redes neuronales internas descubran de forma autónoma el camino lógico más óptimo para alcanzar esa meta (Silver & al., 2016).

Esta forma de estructurar el desarrollo resulta sumamente revolucionaria para los negocios contemporáneos, ya que permite solucionar de manera muy rápida problemas de alta complejidad que antes requerían años de investigación científica. Por ejemplo, si una corporación de comercio electrónico desea diseñar un motor de recomendaciones personalizadas para sus clientes, ya no necesita codificar a mano un laberinto interminable de condiciones algorítmicas; simplemente alimenta al modelo de aprendizaje automático con los historiales de compra y el sistema genera la solución de forma automática. Como bien exponen Jordan y Mitchell (2015), la programación declarativa asistida por IA permite crear herramientas de software muchísimo más dinámicas y flexibles, capaces de autoajustarse por sí solas cuando reciben nuevos datos del mercado sin necesidad de que un programador humano intervenga para modificar el código fuente original.

4.2.3 Prompt engineering como nueva forma de programar

Uno de los fenómenos más sorprendentes y disruptivos que ha presenciado la ingeniería informática en los últimos tiempos es el surgimiento de la ingeniería de instrucciones, conocida popularmente en el argot tecnológico mundial como prompt engineering. Por años, para poder comunicarse con una computadora y hacer una aplicación

comercial, una persona tenía que estudiar obligadamente años y años lenguajes de programación crípticos y extraños llenos de reglas de sintaxis estrictas como por ejemplo C++, Java o Python. Sin embargo, hoy en día el paradigma ha cambiado de manera tan radical que el lenguaje natural se ha convertido en el nuevo lenguaje de programación por excelencia de la era digital (Radford & al., 2021).

La ingeniería de instrucciones se refiere esencialmente al arte y la técnica de diseñar textos, órdenes y contextos específicos muy claros y detallados (llamados prompts) para que un modelo de lenguaje a gran escala (LLM) genere automáticamente códigos fuente completos, libres de errores y listos para producción. En este sentido, programar hoy en día se parece mucho más a delegar tareas detalladas a un equipo de programadores junior que a escribir comandos de forma manual en un teclado, como señala Liu et al. (2021). Este cambio de metodología introduce una eficiencia operativa sin precedentes en las empresas modernas, permitiendo que gerentes de negocios y directores de proyectos que no tienen una formación técnica profunda puedan diseñar prototipos de software funcionales en cuestión de minutos, simplemente sabiendo cómo estructurar las instrucciones adecuadas para la inteligencia artificial.

4.2.4 Low-code / No-code impulsado por IA

Estrechamente ligado a la democratización tecnológica que acabamos de revisar, nos encontramos con el impresionante auge de las plataformas de desarrollo de bajo código y sin código, denominadas globalmente en el sector empresarial como entornos low-code y no-code. Estas

herramientas nacieron originalmente como interfaces visuales sencillas donde los usuarios podían arrastrar y soltar bloques de diseño para construir páginas web o aplicaciones móviles básicas, pero con la llegada de la inteligencia artificial generativa, estas plataformas han experimentado un salto de calidad verdaderamente asombroso, transformándose en potentes herramientas capaces de generar software corporativo complejo de manera totalmente automatizada (Nimje, 2024).

Hoy en día, gracias al impulso de los algoritmos inteligentes, un emprendedor local puede ingresar a una plataforma de estas características y describir con su propia voz o mediante un texto sencillo que necesita una aplicación para gestionar el inventario de su bodega y conectarla directamente con su pasarela de pagos locales. El sistema impulsado por IA procesa la orden, escribe el código oculto, configura las bases de datos y despliega la aplicación de forma inmediata en internet sin que el usuario haya tenido que ver una sola línea de código en todo el proceso. De acuerdo con lo analizado por Prinz et al. (Prinz & al., 2021), el paradigma del low-code asistido por IA está reduciendo a su mínima expresión las barreras de entrada para la creación de tecnología, permitiendo que las pequeñas y medianas empresas puedan automatizar sus procesos comerciales internos a una fracción del costo económico y del tiempo que implicaba contratar a un equipo tradicional de desarrollo informático.

4.3 Herramientas y tecnologías clave

4.3.1 Modelos de lenguaje (LLMs) en el desarrollo de software

Para entender la infraestructura tecnológica que sostiene la revolución de la programación actual, resulta totalmente indispensable hablar de los Modelos de Lenguaje de Gran Escala, conocidos globalmente bajo las siglas LLMs (Large Language Models). Estas herramientas representan el motor intelectual de la nueva era informática, habiendo sido entrenadas con una cantidad de datos verdaderamente masiva que incluye no solo literatura y conversaciones humanas, sino prácticamente todo el código fuente público disponible en el internet de las últimas décadas. Lo que hace que un LLM sea tan disruptivo para un negocio contemporáneo es su asombrosa capacidad para comprender la semántica y la estructura lógica de múltiples lenguajes de programación de forma simultánea, permitiendo que la máquina "entienda" no solo la sintaxis de lo que se escribe, sino la intención comercial que hay detrás del código (Bommasani & al., 2021).

En el entorno corporativo, la integración de estos modelos permite que las organizaciones dejen de ver al software como un conjunto de archivos estáticos y empiecen a tratarlo como un conocimiento dinámico y consultable. Un ingeniero de la actualidad puede "preguntarle" a un LLM cómo optimizar un proceso de base de datos que está consumiendo demasiados recursos, o cómo traducir un requisito legal complejo en una serie de reglas lógicas para una aplicación financiera. Según argumentan Brown et al. (2020), la verdadera potencia de estos modelos radica en su capacidad de aprendizaje de pocos disparos (few-shot learning), lo que

significa que el sistema puede adaptarse a la forma específica de programar de una empresa en particular con solo ver unos pocos ejemplos de su código interno, garantizando así una personalización técnica sin precedentes.

4.3.2 Sistemas de generación automática de código (Copilot, ChatGPT, etc.)

La aplicación más visible y con mayor impacto en la productividad de las empresas hoy en día es, sin duda, la aparición de los asistentes de codificación en tiempo real, tales como GitHub Copilot, ChatGPT, Claude y otras herramientas similares. Estos sistemas operan como un copiloto experto que virtualmente se sienta al lado del programador humano, sugiriendo bloques completos de código, funciones enteras y correcciones de errores a medida que el desarrollador escribe en su pantalla. En la práctica de los negocios modernos esto ha provocado que la fase de escritura manual de código (que antes consumía el 70% del tiempo de un proyecto) se reduzca de forma drástica, permitiendo que las compañías lancen sus productos al mercado con una velocidad que hace pocos años parecía ciencia ficción (Ziegler & al., 2022).

Sin embargo, el empleo de estas herramientas de generación automática conlleva también desafíos importantes que las gerencias de sistemas deben saber gestionar con madurez. Como sistemas probabilísticos, vimos anteriormente que el código generado puede tener errores sutiles o vulnerabilidades de seguridad que un ojo inexperto podría pasar por alto. De acuerdo con lo analizado por Nguyen y Nadi (2022), aunque

asistentes como Copilot pueden incrementar la velocidad de trabajo en más de un 50%, la responsabilidad final de la auditoría y la validación sigue recayendo en el ingeniero humano. Por ello, la tendencia actual entre las corporaciones líderes no es el uso ciego de la IA, sino una integración crítica donde la máquina se encarga del trabajo pesado de la "carpintería" digital mientras el humano supervisa la arquitectura y la calidad del resultado final.

4.3.3 Frameworks y bibliotecas de IA para programación (TensorFlow, PyTorch)

Para que las empresas puedan construir sus propios sistemas inteligentes y no depender exclusivamente de herramientas de terceros, la industria cuenta con potentes librerías y marcos de trabajo conocidos como frameworks, destacando sobre todos los demás nombres como TensorFlow y PyTorch. Estas tecnologías son, en esencia, las cajas de herramientas matemáticas que permiten a los programadores actuales diseñar, entrenar y desplegar redes neuronales complejas sin necesidad de ser expertos en cálculo avanzado o estadística profunda. Gracias a estas bibliotecas, el desarrollo de inteligencia artificial ha dejado de ser una actividad reservada para centros de investigación científica y se ha convertido en una tarea de ingeniería de software accesible para cualquier departamento de sistemas moderno (Abadi & al., 2016).

La elección entre uno u otro marco de trabajo suele depender de la cultura técnica de la organización; mientras que TensorFlow (impulsado por Google) es altamente valorado por su robustez y escalabilidad en

entornos de producción industrial masiva, PyTorch (desarrollado por Meta) ha ganado el corazón de los desarrolladores por su flexibilidad y facilidad de uso para prototipar ideas innovadoras de forma rápida. Como bien exponen Paszke et al. (2019), la existencia de este ecosistema de herramientas de código abierto es lo que ha permitido que el paradigma del aprendizaje automático se democratice a una velocidad asombrosa, permitiendo que incluso las pequeñas y medianas empresas locales puedan integrar motores de predicción y análisis inteligente dentro de sus aplicaciones comerciales habituales.

4.3.4 Integración de IA en entornos de desarrollo (IDEs inteligentes)

El lugar natural de trabajo de un programador es el Entorno de Desarrollo Integrado o IDE (por sus siglas en inglés Integrated Development Environment), como Visual Studio Code, IntelliJ o PyCharm. Estas herramientas, que antes eran simples editores de texto avanzados con algunas utilidades de ayuda, hoy en día se han convertido en auténticos centros de mando inteligentes. La integración de la IA directamente en el IDE implica que el software puede predecir el próximo movimiento del desarrollador, identificar patrones de errores recurrentes antes de que el programa se ejecute y, lo más sorprendente, explicar en lenguaje natural el funcionamiento de una sección específica de un código antiguo del que nadie en la oficina recuerda su funcionamiento.

Ese “conocimiento del contexto” es vital para la rentabilidad de las empresas, ya que reduce de forma significativa el tiempo que tardan los nuevos empleados en entender los complejos sistemas de la compañía (proceso conocido como onboarding). Con una IA incorporada que

conozca todo el repositorio de código de la empresa, el programador puede pedir al IDE que cree una nueva función que sea coherente con el estilo de escritura y las reglas de seguridad internas de la organización. Según Vaithilingam et al. (2022), esta evolución de los IDEs inteligentes está cambiando la experiencia de usuario del programador, al remover las distracciones técnicas y permitir que el talento humano se mantenga en un estado de concentración creativa o “flujo”, impactando directamente en la calidad y elegancia del software producido.

4.4 Impacto en el proceso de desarrollo de Software

4.4.1 Cambios en el rol del programador

La adopción masiva de asistentes basados en inteligencia artificial está generando una metamorfosis radical en el perfil profesional y las competencias requeridas para los desarrolladores en el mercado corporativo actual. En épocas remotas, el de un programador era trabajo de recoger la pasamos y estaba gran medida de aprender a repetir todo y líneas de intrincada sintaxis de un lenguaje, escribir de varias horas, arreglar mecánicos procedimientos de lógica algorítmica del programa. En la actualidad, debido a que las herramientas inteligentes automatizan estas tareas de “baja carpintería digital” casi al instante, el rol del ingeniero de software se está desplazando velozmente hacia el de un arquitecto de soluciones, un revisor crítico de código y un traductor experto de necesidades de negocio a lenguaje natural.

Este cambio de paradigma significa que los profesionales informáticos de nuestros días deben cultivar habilidades blandas y de pensamiento

abstracto que antes se consideraban secundarias en los departamentos de sistemas. Son las nuevas competencias que marcan la diferencia en los procesos de selección de personal: saber estructurar una instrucción clara para la máquina, comprender el diseño global de sistemas complejos, evaluar la eficiencia de las soluciones propuestas por la IA y garantizar una excelente experiencia de usuario. Como bien señala Karagoz (2026), el desarrollador contemporáneo ha dejado de ser un mero ejecutor técnico de comandos manuales para convertirse en un director estratégico del desarrollo, lo cual democratiza el acceso a la tecnología, pero demanda una mentalidad mucho más crítica, analítica y orientada al valor del negocio.

Figura N° 10 Ciclo de desarrollo de software



Nota.Fuente: Imagen

4.4.2 Productividad y reducción de errores

Lo primero que se celebra desde las gerencias generales cuando se deciden a implementar metodologías asistidas por IA dentro de sus equipos de desarrollo es el impacto económico más evidente y

cuantificable, es decir el incremento masivo en la productividad laboral y la disminución de los costos asociados a fallos técnicos en producción. En el desarrollo de software tradicional, los ingenieros pierden una cantidad alarmante de tiempo buscando diminutos errores tipográficos, o intentando arreglar pequeñas inconsistencias lógicas que evitan que el programa funcione correctamente. Al disponer de un sistema inteligente integrado que audita la escritura en tiempo real, estos errores tipográficos comunes se eliminan antes de llegar a las fases de prueba, lo cual permite a los equipos mantener un ritmo de trabajo continuo e ininterrumpido (Ziegler & al., 2022).

Este incremento en la eficiencia operativa permite que las áreas de informática entreguen productos acabados o actualizaciones de negocio al mercado en una fracción del tiempo que tomaba el desarrollo tradicional, mejorando la competitividad de las empresas. Las compañías pueden probar nuevas ideas, sacar prototipos de software en cuestión de días y responder a las nuevas exigencias de los consumidores con una agilidad pasmosa. Según Peng et al. (2023), las métricas corporativas muestran claramente que los programadores que usan herramientas de generación de código no sólo trabajan el doble de rápido, sino que además reportan niveles de satisfacción laboral significativamente más altos gracias a la eliminación del trabajo frustrante y mecánico de la codificación, lo que se traduce en un beneficio directo para la rentabilidad de la organización.

4.4.3 Calidad del software y pruebas automatizadas con IA

Además de la mejora de la velocidad de trabajo que acabamos de ver, un aspecto crucial para asegurar la sostenibilidad de un negocio digital a largo plazo es la calidad interna y el proceso de control de calidad del software producido. La fase de pruebas o software testing era tradicionalmente una de las etapas más costosas y tediosas de un proyecto, y equipos enteros de control de calidad debían ejecutar manualmente miles de escenarios posibles para comprobar que la aplicación no fallara bajo condiciones extremas. Con la llegada de los sistemas inteligentes, este escenario operativo ha experimentado un giro radical, posibilitando el desarrollo de pruebas automatizadas que son capaces de predecir proactivamente dónde se van a esconder las fallas del sistema (Navarro & Ibarra, 2026).

La inteligencia artificial se destaca en esta área por su capacidad para analizar el código de la aplicación de forma holística y generar automáticamente miles de casos de prueba estresantes que a la mente humana difícilmente se le ocurrirían, imitando el comportamiento aleatorio e impredecible de los usuarios reales de Internet. Los sistemas inteligentes también pueden documentar de forma automática el código antiguo, de modo que, si un programador clave decide irse de la compañía, el conocimiento técnico se mantenga intacto en el repositorio corporativo. Las metodologías de calidad asistidas por IA aseguran que el software comercial no solo se entregue de forma más rápida, sino con una robustez arquitectónica superior, reduciendo a su mínima expresión las posibilidades de que la plataforma web de la empresa se caiga en medio de una campaña de ventas masiva.

4.4.4 Ética, sesgos y confiabilidad en sistemas generados por IA

El análisis del impacto de estas herramientas tecnológicas no estaría completo ni sería académicamente serio si no abordamos con profunda madurez crítica los severos dilemas éticos y los riesgos de confiabilidad que introduce la delegación de código a sistemas automatizados. Como se explicó de forma explícita en los bloques teóricos anteriores, los modelos de lenguaje de gran escala aprenden a programar imitando los patrones de los millones de repositorios públicos creados por humanos a lo largo de la historia en internet. Esto implica que, si los datos de entrenamiento originales contienen malas prácticas, sesgos algorítmicos ocultos o lógicas discriminatorias inconscientes, la inteligencia artificial los replicará de forma automática en el código que genera para las empresas modernas (Bender & al, 2021).

Este fenómeno plantea una preocupación ética de primer orden para las corporaciones que utilizan software inteligente en áreas sensibles de atención al cliente o toma de decisiones financieras. Por ejemplo, si un asistente de IA genera de forma automatizada un algoritmo para evaluar solicitudes de crédito bancario y ese código arrastra sesgos históricos de género o raza, la empresa podría verse involucrada en serios problemas legales y de reputación de marca por discriminación sistémica. Como bien argumentan Jobin y otros (2019), el uso ciego y desmedido de la IA generativa de código puede menoscabar la confiabilidad técnica de las plataformas corporativas. Por lo tanto, se vuelve una obligación ética inside de la alta gerencia establecer comités de auditoría algorítmica y marcos de responsabilidad profesional que garanticen que la última

palabra y la validación de los valores de la empresa sigan estando firmemente bajo control humano.

4.5 Aplicaciones, casos de uso y futuro

4.5.1 Aplicaciones en industria, educación y ciencia

Cuando se examina cómo se aplican estos nuevos esquemas de desarrollo, se puede constatar que su efecto no se limita a las empresas de alta tecnología, sino que está transformando profundamente la investigación científica internacional, la educación superior y la industria pesada. En la industria tradicional, por ejemplo, las enormes cadenas de manufactura automatizada utilizan la programación asistida por inteligencia artificial para crear códigos de control lógico que mejoran el desempeño de los brazos robóticos y anticipan los problemas mecánicos en los motores antes de que ocurran, lo cual reduce significativamente el tiempo de inactividad de las fábricas (Jan & al., 2023). De esta forma, la programación del software industrial ha pasado de ser un proceso rígido, a convertirse en una acción dinámica orientada a la mejora continua de los sistemas físicos productivos.

Por otro lado, el sector de la educación y la formación técnica está viviendo una de las mayores revoluciones metodológicas de su historia reciente. Las herramientas de codificación inteligentes en los centros de capacitación informática y universidades actuales funcionan como tutores personalizados para los alumnos de ingeniería de sistemas, describiendo minuciosamente los errores de sintaxis y adaptando las

actividades prácticas a la velocidad con la que cada estudiante aprende (Prather & al., 2023). En la vanguardia de la investigación científica, químicos y biólogos utilizan estos nuevos entornos de programación basados en datos para modelar rápidamente estructuras complejas de proteínas o procesar a una velocidad asombrosa millones de registros climáticos.

4.5.2 Desarrollo autónomo de software (auto-coding systems)

Una de las más asombrosas y disruptivas señales tecnológicas que ha presenciado últimamente la ingeniería de sistemas ha sido el nacimiento de los primeros sistemas de desarrollo autónomo de software, conocidos técnicamente en la industria como “auto-coding systems”. A diferencia de las herramientas vistas anteriormente, que se limitan a ser un copiloto que muestra sugerencias de código en pantalla a un programador humano, estas nuevas plataformas se comportan como ingenieros virtuales de software autónomos, capaces de recibir un requerimiento empresarial complejo, diseñar la arquitectura de bases de datos, escribir todo el código de una aplicación y lanzar el sistema final a la nube sin necesidad de intervención humana (Benkovich & Valvok, 2026).

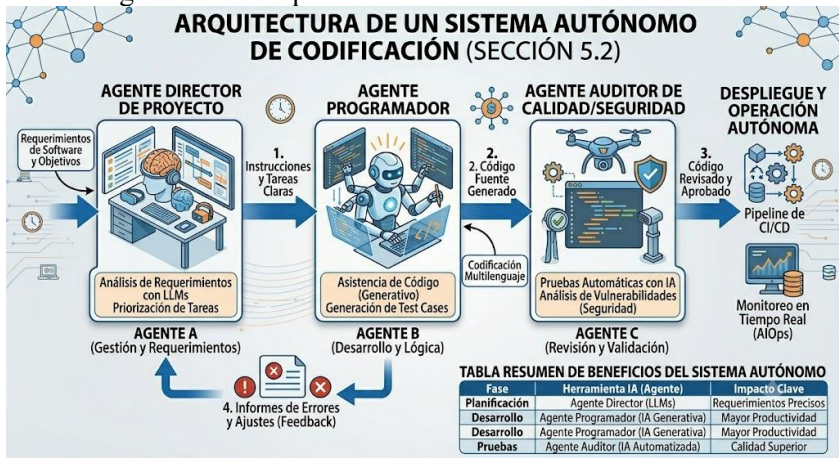
En la práctica empresarial actual, estos sistemas autónomos utilizan una combinación inteligente de múltiples agentes lógicos basados en modelos de lenguaje a gran escala que interactúan continuamente entre sí. Por ejemplo, un agente inteligente se encarga del papel de director de proyectos y analiza los requerimientos del cliente, otro agente se dedica únicamente a redactar las líneas de código del programa y un tercer agente de software actúa como auditor de control de calidad, buscando

fallos de seguridad y corrigiéndolos de forma autónoma antes de lanzar la plataforma a internet.

4.5.3 IA colaborativa humano-máquina

A pesar del impresionante crecimiento de los sistemas automatizados que acabamos de revisar, la corriente metodológica que está ganando la mayor aceptación estratégica en las empresas modernas es el diseño de la inteligencia artificial colaborativa humano-máquina. Este enfoque se fundamenta teóricamente en la idea de que los mejores productos tecnológicos de la actualidad no nacen de la automatización ciega ni del trabajo humano puramente manual, sino de una simbiosis inteligente donde las fortalezas del cerebro humano y las capacidades de procesamiento masivo de la computadora cooperan de forma armoniosa dentro de un mismo proyecto (Amershi & al., 2019).

Figura N° 11 Arquitectura de un sistema de codificación



Nota.Fuente: Imagen creada con IA

En este entorno cotidiano de trabajo conjunto, la inteligencia artificial se encarga de resolver con una velocidad milimétrica todas las tareas aburridas, repetitivas y propensas a errores del desarrollo, tales como la escritura de configuraciones de bases de datos, la traducción de sintaxis entre diferentes lenguajes o la generación de documentación técnica interna. Esta liberación de tiempo y esfuerzo operativo permite que los ingenieros humanos concentren todo su talento y potencial intelectual en las actividades que la máquina simplemente no puede resolver de forma correcta, como por ejemplo la empatía con el cliente final para entender sus problemas reales, la innovación creativa en el diseño de nuevos modelos de negocio y la toma de decisiones éticas sobre la privacidad de los datos de los usuarios. Según argumentan Shneiderman (2022), esta sinergia colaborativa transforma el trabajo diario de informática en una labor mucho más creativa, humana y estratégica, elevando la calidad final de las aplicaciones en beneficio del crecimiento comercial de las organizaciones.

4.5.4 Tendencias futuras y evolución del paradigma de programación.

Las tendencias científicas actuales indican que nos vamos a ir hacia un modelo de desarrollo de software totalmente basado en la intención y el lenguaje natural, donde las barreras técnicas tradicionales entre programadores y no programadores se van a desvanecer totalmente. En los próximos años, construir una aplicación corporativa de alta complejidad, conectada a múltiples bases de datos globales y con altos estándares de ciberseguridad, se parecerá mucho más a expresar una idea

en voz alta durante una reunión de negocios que a escribir miles de líneas de comandos manuales en un editor de texto (Karpathy, 2023).

En cuanto a las infraestructuras de computación avanzadas, se anticipa que la programación asistida por IA se unirá de forma permanente con el desarrollo de la computación cuántica y las redes neuronales biológicas descentralizadas, posibilitando la creación de sistemas de software hiperpersonalizados que puedan mutar, autorrepararse y reescribir su propio código fuente en tiempo real para adaptarse rápidamente a los cambios en el comportamiento de los consumidores en internet. Según Russell y Norvig (2020), esta evolución histórica no significa en absoluto el fin de la ingeniería de software, sino su verdadera edad de oro. Las empresas que sean capaces de comprender y adoptar estos nuevos paradigmas de la informática con agilidad estratégica y responsabilidad ética, se convertirán en las líderes indiscutibles de la economía digital del mañana, empleando la tecnología no como un fin en sí misma, sino como el motor esencial de la innovación y el desarrollo humano.

Bibliografía

- Abadi, M., & al., e. (2016). TensorFlow: A system for large-scale machine learning. *12th USENIX Symposium on Operating Systems Design and Implementation*.
- Adamssen, J. (2023). *Inteligencia artificial Aprendizaje automático, aprendizaje profundo y procesos de automatización*. Independiente.
- Akter, S., & al., e. (2016). How to improve firm performance using big data analytics capability and business strategy alignment? *International Journal of Production Economics*, 113-131.
- Alvarez, L. (2019). Criptomonedas: Evolución, crecimiento y perspectivas del Bitcoin. *Dialnet*.
- Amershi, S., & al., e. (2019). Software Engineering for Machine Learning: A Case Study. *2019 IEEE/ACM 41st International*

- Conference on Software Engineering: Software Engineering in Practice (ICSE-SEIP)*. Montreal: IEEE.
- Antonopoulos, A. (2017). *Mastering Bitcoin: Programming the Open Blockchain*. O'Reilly Media.
- Arellano, M. (2025). Funcionamiento y ventajas de Booking. *Scrib*. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/472672525/BOOKING>
- Arreguin, G. et al. (2025). Big Data y reputación digital en el turismo inteligente. *Ciencia Latina*.
- Astudillo, K. (2025). *Como iniciarte en Ciberseguridad*. Independiente.
- Atiaja, M. (Agosto de 2023). Obtenido de https://dspace.uniandes.edu.ec/bitstream/123456789/16990/1/U_A-TURL-PDI-016-2023.pdf
- Auer, R., & Bohme, R. (2020). *The technology of retail central bank digital currency*. Banco de Pagos Internacionales.
- Badman, A., & Kosinski, M. (2026). *IBM*. Obtenido de <https://www.ibm.com/think/topics/big-data>
- Banco Central del Ecuador. (2024). *Los criptoactivos no son una moneda de curso legal, ni un medio de pago autorizado en Ecuador*. Junta de Política y Regulación Monetaria.
- Beck, R., & al., e. (2016). Blockchain - the Gateway to Trust-Free Cryptographic Transactions. *European Conference on Information Systems (ECIS)*.
- Bender, E., & al., e. (2021). On the Dangers of Stochastic Parrots: Can Language Models Be Too Big? *FACCT '21: Proceedings of the 2021 ACM Conference on Fairness, Accountability, and Transparency*, (págs. 610-623).
- Benkovich, N., & Valvok, V. (2026). Agyn: A Multi-Agent System for Team-Based Autonomous Software Engineering. *Artificial Intelligence*.
- Bhumichain, D., & al., e. (2024). The Convergence of Artificial Intelligence and Blockchain: The State of Play and the Road Ahead. *Information*.
- Bjerg, O. (2015). How is Bitcoin Money? *Theory, Culture & Society*.
- Blau, B. (2018). Price dynamics and speculative trading in Bitcoin. *Research in International Business and Finance*, 15-21.
- Bommasani, R., & al., e. (2021). On the Opportunities and Risks of Foundation Models. *Machine Learning*.
- Booch, G. (2007). *Object-Oriented Analysis and Design with Applications (3rd ed.)*. Addison-Wesley Professional.

- Boot, A., & al., e. (2021). Fintech: what's old, what's new? *Journal of Financial Stability*.
- Bouri, E., & al., e. (2017). On the hedge and safe haven properties of Bitcoin: Is it really more than a diversifier? *Finance Research Letters*, 192-198.
- Brooks. (1987). No Silver Bullet Essence and Accidents of Software Engineering. *Computer*, 10-19.
- Brown, T., & al., e. (2020). Language Models are Few-Shot Learners. *Computation and Language*.
- Buterin, V. (2014). *A next-generation smart contract and decentralized application platform*. . Ethereum.
- Caicedo, F., & Rubiano, P. (2023). Uso de Tecnologías de Big Data para Monitorizar y Predecir Tendencias Sociales. *Dialnet*.
- Calderon, E. (2023). *Innovación Tecnológica en el Turismo Inteligencia Artificial*. Independiente.
- Cardoso, C. (2015). Turismo Sostenible: . *Redalyc una revisión conceptual aplicada*.
- Casino, F., & al., e. (2019). A systematic literature review of blockchain-based applications: Current status, classification and open issues. *Telematics and Informatics*, 55-81.
- Catyanadika, P., Sabani, A., & Leenders, M. (2024). Explorando la gestión de la veracidad de los datos en un entorno empresarial posverdad: . *Science, Direct*.
- ceupe . (02 de Noviembre de 2023). Obtenido de European Business School: <https://www.ceupe.mx/blog/cuales-son-las-tendencias-del-turismo-mundial.html#:~:text=Las%20tendencias%20del%20turismo%20mundial%20son%20patrones%20o%20comportamientos%20emergentes,de%20sus%20experiencias%20de%20viaje>.
- Christopher, M. (2016). *Logistics and Supply Chain Management. 5th Edition*. Londres: Pearson.
- Chuen, L., Guo, L., & Wang, Y. (2017). Cryptocurrency: A New Investment Opportunity? *SSRN*.
- Cong, L., & He, Z. (2019). Blockchain Disruption and Smart Contracts. *The Review of Financial Studies*, 1754-1797.
- Corbet, S., & al., e. (2019). Cryptocurrencies as a financial asset: A systematic analysis. *International Review of Financial Analysis*, 182-199. doi:10.1016/j.irfa.2018.09.003
- Cuásquer, M., & Jácome, M. (2025). Marketing predictivo como herramienta para anticipar las necesidades del consumidor en

- tiempo real en farmacias. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria KOINONIA*.
- Da Silva, P. (2022). *apunty*. Obtenido de <https://apunty.com/doc/pardo-sanmartin-analisis-de-datos-vol-i-capitulo-4-2>
- De Almeida, M. (2021). *Todo sobre Metaverso; sus usos y formas de hacer*. Independiente.
- Díaz, A. (2025). Introducción a la Computación en la Nube. *Scrib*.
- Duque, N., & Moreno, J. (2017). Big Data: una exploración de investigaciones, tecnologías y casos de aplicación Tecnológicas. *Redalyc*.
- Escartin, E. (2025). La realidad virtual, una tecnología educativa a nuestro alcance. *Dialnet*.
- Fernandez, R., & Aqueveque, C. (2014). Segmentación de mercados: buscando la correlación entre variables psicológicas y demográficas. *Redalyc*.
- Fernandez, R., Vilalta, J., & Quinteros, A. (2020). La demanda turística en una cadena hotelera, series temporales para un modelo de predicción. *Redalyc*.
- Flinders, M., & Smalley, I. (2026). *ibm*. Obtenido de <https://www.ibm.com/es-es/think/topics/application-platform>
- Fondavila, J., Del Olmo, J., & Bravo, V. (2015). Presencia y reputación digital en social media: comparativa en el sector de la moda. *Dialnet*.
- García, A. (2026). *Cidei*. Obtenido de <https://cidei.net/4-tipos-de-analitica-de-datos/>
- Garrell, A., & Llorenc, G. (2019). *La industria 4.0 en la sociedad digital*. Barcelona: Marge Books.
- Gaur, L., Singh, G., & Kumar, S. (2016). Google Analytics: Una herramienta para hacer que los sitios web sean más robustos. *ReserchGate*.
- Ghosh, S., & al., e. (2026). Chapter Twenty Three - Tracking transparency: Blockchain in the global supply chain – A case study of IBM food trust. *Advances in Computers*, 555-564.
- Goldfarb, A., & Tucker, C. (2019). Digital Economics. *Journal of Economics Literature*, 3-43.
- Gomber, P., & al., e. (2018). On the Fintech Revolution: Interpreting the Forces of Innovation, Disruption, and Transformation in Financial Services. *Journal of Management Information Systems*, 220-265.

- Gomez, O. (Agosto de 2017). *Repositorio Uniandes*. Obtenido de https://dspace.uniandes.edu.ec/bitstream/123456789/7021/1/PIU_IETH013-2017.pdf
- Goodell, J. (2020). COVID-19 and finance: Agendas for future research. *Finance Research Letters*.
- Haber, S., & Stornetta, W. (1991). How to time-stamp a digital document. *Journal of Cryptology*, 99-111.
- Harvey, C., & al., e. (2021). *DeFi and the Future of Finance*. Wiley.
- Hernandez, N., & Smith, A. (2015). Computacion en la nube. *Dialnet*.
- Jan, Z., & al., e. (2023). Artificial intelligence for industry 4.0: Systematic review of applications, challenges, and opportunities. *Expert Systems with Applications*.
- Jobin, A., & al., e. (2019). The global landscape of AI ethics guidelines. *Nature Machine Intelligence*, 389-399.
- Jordan, M., & Mitchell, T. (2015). Machine learning: Trends, perspectives, and prospects. *Science*, 255-260.
- Joyanes, L. (2018). *Industria 4.0 La cuarta revolucion industrial*. Mexico: Alfaomega.
- Juan, C. (28 de Marzo de 2023). *IEBS Businnes School*. Obtenido de <https://www.iebschool.com/hub/big-data-en-el-sector-turistico-big-data/>
- Karagöz, A. (2026). A Persona-Based Evaluation Framework for Pluralistic Alignment in Generative AI. *arxiv*.
- Karpathy, A. (2023). *English is the hottest new programming language*. OpenAI.
- Kiff, J., & al., e. (2020). *A Survey of Research on Retail Central Bank Digital Currency*. IMF Working Papers.
- Kotler, p; et.al. (2011). *Marketing turistico*. Madrid: Pearson.
- Kshetri, N. (2018). 1 Blockchain's roles in meeting key supply chain management objectives. *International Journal of Information Management*, 80-89.
- Lalangui, S. (2025). *Metropolintang Turing*. Obtenido de <https://www.metropolitan-touring.com/es/blog/noticias/ecuador-destino-de-ensueno/>
- Liu, P., & al., e. (2021). Pre-train, Prompt, and Predict: A Systematic Survey of Prompting Methods in Natural Language Processing. *Computation and Language*.
- Lloreda-Camacho, S. (2024). *Regulación Fintech en Latinoamérica*. Lloreda-Camacho & Co.

- Lopez, D. (2015). La “computación en la nube” o “cloud computing” examinada desde el ordenamiento jurídico español. *Redalyc*.
- Louden, K. C., & Lambert, K. A. (2012). *Programming Languages: Principles and Paradigmas (3rd ed.)*. Cengage Learning.
- Luque, J. (2020). Realidad virtual y realidad aumentada. *ACTA*, 1-21.
- Lyons, R., & Viswanath-Natraj, G. (2023). What keeps stablecoins stable? *Journal of International Money and Finance*.
- Mendling, J., & al., e. (2018). Blockchains for Business Process Management - Challenges and Opportunities. *ACM Transactions on Management Information Systems (TMIS)*, 1-16.
- Menezes, A., & al, e. (1996). *Handbook of Applied Cryptography*. CRC Press. CRC Press.
- Mercadé, A. (9 de Junio de 2018). *Deusto Formacion*. Obtenido de <https://www.deustoformacion.com/blog/marketing-digital/geolocalizacion-redes-sociales-usos-ventajas>
- Mieles, D., Zambrano, J., & Zambrano, V. (2025). Transformación digital en la industria del turismo: revisión sistemática de literatura y análisis bibliométrico. *ReserchGate* .
- Mita, M., & al., e. (2019). What is Stablecoin?: A Survey on Its Mechanism and Potential as Decentralized Payment Systems. *Cryptography and Security*.
- Moradillo, J. et. al. (2024). *apachedigital*. Obtenido de https://apachedigital.io/wp-content/uploads/2021/09/210922_ECLLYC_Apache_Informe.pdf
- Muñoz, E., Jacome, E., & Medina, G. (2024). Análisis de la brecha digital y el acceso a recursos tecnológicos en las instituciones de educación secundaria en Ecuador. *Ciencia Latina Internacional*.
- Mystakidis, S. (2022). Metaverse. *Encyclopedia*, 486-497.
- Nakamoto, S. (2008). Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System. *Decentralized Business Review*.
- Narayanan, A., & al, e. (2016). *Bitcoin and Cryptocurrency Technologies: A Comprehensive Introduction*. Princeton University Press.
- Navarro, J., & Ibarra, R. (2026). Automatic test case generation using natural language processing: A systematic mapping study. *Information and Software Technology*.
- network, T. s. (2022). *Realidad umentada , que es y como cambiara nuestra vida cotidiana*.

- Nguyen, N., & Nadi, S. (2022). An Empirical Evaluation of GitHub Copilot's Code Suggestions. *2022 IEEE/ACM 19th International Conference on Mining Software Repositories (MSR)*. Pittsburgh: IEEE.
- Nimje, P. (2024). The Rise of Low-Code/No-Code Development Platforms. *International Journal of Advanced Research in Science Communication and Technology*.
- Panarello, A., & al., e. (2018). Blockchain and IoT Integration: A Systematic Survey. *Sensors*.
- Paszke, A., & al., e. (2019). PyTorch: an imperative style, high-performance deep learning library. *Proceedings of the 33rd International Conference on Neural Information Processing Systems*, (págs. 8026 - 8037).
- Peng, S., & al., e. (2023). The Impact of AI on Developer Productivity: Evidence from GitHub Copilot. *Software Engineering*.
- Pilkington, M. (2016). *Blockchain Technology: Principles and Applications*. Research Handbook on Digital Transformations.
- Prather, J., & al., e. (2023). “It’s Weird That it Knows What I Want”: Usability and Interactions with Copilot for Novice Programmers. *ACM Transactions on Computer-Human Interaction, Volume 31, Issue 1*, (págs. 1-31).
- Prinz, N., & al., e. (2021). Low-Code Development Platforms – A Literature Review. *AMCIS 2021, Digital Innovation and Entrepreneurship, Virtual Conference*. Association for Information Systems (AIS).
- Radford, A., & al., e. (2021). *Language Models are Unsupervised Multitask Learners*. OpenAI.
- Robinson, S., & Gillis, A. (17 de Noviembre de 2023). *TechTarget*. Obtenido de <https://www.techtarget.com/searchdatamanagement/definition/5-Vs-of-big-data>
- Rodas, A., & Nuñez, S. (2024). El Bitcoin: una revisión de las ventajas y desventajas de las transacciones comerciales con dinero virtual. *Ciencia Latina*.
- Rodríguez, Y. et al. (2023). El Impacto de las Criptomonedas en la Economía Global y su Regulación. *Revista Colombiana de Contabilidad*.
- Russell, S., & Norvig, P. (2020). *Artificial Intelligence: A Modern Approach (4th ed.)*. Pearson.

- Saad, M., & al., e. (2020). Exploring the Attack Surface of Blockchain: A Comprehensive Survey. *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, 1977-2008.
- Salah, K., & al., e. (2018). Blockchain for AI: Review and Open Research Challenges. *IEEE Access*.
- Sandoya, F. (2020). La analítica y la ciencia de datos en la formación profesional. *Revista Ecuatoriana de Investigacion Educativa*.
- Santamaria, A. et al. (2025). El impacto de las reseñas digitales en la reputación de los hoteles de cinco estrellas de Cancún. *Revista Latinoamericana de ciencias sociales y humanidades*.
- Santisteban, S. (2024). *Transformacion Digital*. Independiente.
- Schär, F. (2021). *Decentralized Finance: On Blockchain- and Smart Contract-Based Financial Markets*. St. Louis Fed or Federal Reserve System.
- Schwab, K. (2016). *La cuarta revolución industrial*. DEBATE.
- Shneiderman, B. (2022). *Human-Centered AI*. Oxford University Press.
- Silver, D., & al., e. (2016). Mastering the game of Go with deep neural networks and tree search. *Nature*, 484-489.
- Sommerville, I. (2016). *Software Engineering (10th ed.)*. Pearson Education.
- Sung, K., & Hao, F. (2024). Evolución tecnológica en el turismo: una perspectiva desde Horizonte 2050. *ReserchGate*.
- Swan, M. (2015). *Blockchain: Blueprint for a New Economy*. O'Reilly Media.
- Szabo, N. (1997). Formalizing and Securing Relationships on Public Networks. *First Monday*.
- Tapscott, D., & Tapscott, A. (2016). *Blockchain Revolution: How the Technology Behind Bitcoin Is Changing Money, Business, and the World*. Penguin Publishing Group.
- Toledo, N., & Rivas, J. (2024). Impacto de las Tecnologías Disruptivas en el Desarrollo de la Economía Social: Innovación y Transformación Comunitaria. *Dialnet*.
- Toro, C. (2023). *Inteligencia artificial pasado presente y futuro*. Independiente.
- Tostado-Ramírez, M., & al., e. (2025). La Ley Bitcoin en El Salvador: un análisis integral sobre su diseño, implementación e impacto socioeconómico. *Revista InveCom*.
- Treiblmaier, H., & Sillaber, C. (2021). The impact of blockchain on e-commerce: A framework for salient research topics. *Electronic Commerce Research and Applications*.

- Tundidor, A. (2018). *Cadena de suministro 4.0 Beneficios y retos de las tecnologías disruptivas*. Barcelona: Marge Books.
- UIAES. (2024). *Uis educacion*. Obtenido de <https://uis.edu.co/wp-content/uploads/2023/11/Guia-de-Navegacion-y-Uso-de-Tableros-de-Datos-de-Power-Bi-.pdf>
- Vaithilingam, P., & al., e. (2022). Expectation vs. Experience: Evaluating the Usability of Code Generation Tools Powered by Large Language Models. *CHI EA '22: CHI Conference on Human Factors in Computing Systems Extended Abstracts*, (págs. 1-7).
- Van Povedskaya, E. (2025). Flujos turísticos y accesibilidad universal: análisis y reflexiones. *Ciencia Latina*.
- Vasallo, Y. (2024). *Repositorio Universidad Tecnica del Norte*. Obtenido de <https://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/17450/1/Vasallo%2c%202024.%20Gesti%2c%20b3n%20de%20Destinos.pdf>
- Vlah, D., & al., e. (2022). Data-driven engineering design: A systematic review using scientometric approach. *Advanced Engineering Informatics*.
- Vukolic, M. (2015). The Quest for Scalable Blockchain Fabric: Proof-of-Work vs. BFT Replication. *Open Problems in Network Security*, 112-125.
- Westerman, G., Bonnet, D., & McAfee, A. (2014). *Leading Digital: Turning Technology Into Business Transformation*. Harvard Business Press.
- Wilkins, N. (2019). *Inteligencia Artificial*. Autonomo.
- Zetzsche, D., Buckley, R., & Arner, D. (2021). Regulating Libra. *Oxford Journal of Legal Studies*, 80-113.
- Ziegler, A., & al., e. (2022). Productivity assessment of neural code completion. *Proceedings of the 6th ACM SIGPLAN International Workshop on Machine Learning and Programming Languages*, (págs. 21-29).

ANEXO 1

Revisión de pares ciegos.



EDITORIAL M.S.



Av. Ernest Rutherford y John Dalton. Tlf: +593 960677758
Ambato – Ecuador

INFORME DE EVALUACIÓN DE REVISORES CIEGOS

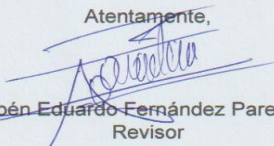
Datos de la obra	
Nombre de la Obra	TECNOLOGÍAS DISRUPTIVAS 4.0 APLICADAS EN: Los Negocios, El Turismo y El Desarrollo Web
Fecha de Evaluación	Junio del 2026

Datos del revisor		
Nombre	Rubén Eduardo	
Apellidos	Fernández Paredes	Cédula: 1802484160
Grado académico	Maestría X	Doctorado
Título pregrado	INGENIERO EN INFORMATICA	
Área de posgrado	MASTER UNIVERSITARIO EN DESARROLLO DE APLICACIONES Y SERVICIOS WEB	

Contenido del texto		
N°	Descripción	Observaciones
1	Título, prólogo e introducción (claridad y estructura)	Se da a entender de manera clara y concisa los temas abordados en el documento.
2	Relevancia, Originalidad Revisión de literatura	Documento que muestra texto muy explícito en el área abordada, mostrando una recopilación de información apropiada.
3	Estructura metodológica. Diseño experimental	Explicada de forma clara y concisa.
4	Resultados, Discusión , Conclusiones.	Recopilación de datos obtenidos concretos, mostrando aportes de vital importancia a la investigación realizada por parte de los autores.
5	Referencia (variedad y claridad	Muy bien establecidos de acuerdo a los lineamientos establecidos.

Dictamen			
Descripción	Sí	No	Observaciones
Publicable	X		
Publicar con correcciones			
No publicar			

Atentamente,


Ing. Rubén Eduardo Fernández Paredes Mag.
Revisor

<https://mseditorial.net/>



INFORME DE EVALUACIÓN DE REVISORES CIEGOS

Datos de la obra	
Nombre de la Obra	TECNOLOGÍAS DISRUPTIVAS 4.0 APLICADAS EN: Los Negocios, El Turismo y El Desarrollo Web
Fecha de Evaluación	Junio 10 del 2026

Datos del revisor		
Nombre	MARCO ANTONIO	
Apellidos	SALAZAR CASTILLO	Cédula: 1850423011
Grado académico	Maestría X	Doctorado
Título pregrado	INGENIERO/A EN CIENCIAS DE LA COMPUTACION	
Área de posgrado	MASTER UNIVERSITARIO EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL	

Contenido del texto		
N°	Descripción	Observaciones
1	Título, prólogo e introducción (claridad y estructura)	Se da a entender de manera clara y concisa los temas abordados en el documento.
2	Relevancia, Originalidad Revisión de literatura	Documento que muestra texto muy explícito en el área abordada, mostrando una recopilación de información apropiada.
3	Estructura metodológica. Diseño experimental	Explicada de forma clara y concisa.
4	Resultados, Discusión , Conclusiones.	Recopilación de datos obtenidos concretos, mostrando aportes de vital importancia a la investigación realizada por parte de los autores.
5	Referencia (variedad y claridad	Muy bien establecidas de acuerdo a los lineamientos establecidos.

Dictamen			
Descripción	Si	No	Observaciones
Publicable	X		
Publicar con correcciones			
No publicar			

Atentamente,



Validado digitalmente en Firmadoc.
Firmado digitalmente por:
MARCO ANTONIO
SALAZAR CASTILLO

Ing. MARCO ANTONIO SALAZAR CASTILLO Mag.
Revisor

ANEXO 2

Revisión anti-plagio.

The screenshot shows the Quillbot Premium Plagiarism Checker interface. The document being checked is titled "CAPÍTULO II USO DEL BLOCKCHAIN Y OTRAS EN LOS NEGOCIOS" and contains text about digital transformation in business. The checker has identified 2% plagiarism. A list of 8 sources is provided, each with a percentage of similarity and a URL.

Plagiarism Checker

otra descentaja que no tiene el apoyo de emisores legales o activos físicos, así como que el tipo de cambio es incierto, y activos que el Bitcoin no tienen valor intrínseco ni proporcionan un pago final garantizado o dividendos; esto supondría una gran desventaja, ya que no funcionan, en términos generales, como moneda de curso legal o como un intercambio oficial y común. (Rodas & Nuñez, 2024)

CAPÍTULO II

USO DEL BLOCKCHAIN Y OTRAS EN LOS NEGOCIOS

2.1 Introducción y contextualización de la era digital

2.1.1 contextualización de la transformación digital en los negocios

En el actual entorno empresarial se puede observar que la gran mayoría de las organizaciones a nivel mundial están viviendo un proceso continuo y acelerado de cambios profundos, el cual se suele llamar transformación digital. Este fenómeno no es sólo la adquisición de las computadoras más modernas o la digitalización de los documentos en papel, sino que significa una reestructuración total de la cultura organizacional, de los procedimientos internos y de las estrategias de mercado. En la actualidad, tanto las pequeñas empresas locales como las grandes corporaciones multinacionales dependen de la integración de herramientas tecnológicas para subsistir en un mercado cada vez más competitivo y exigente (Schwab, 2016). Por esa razón, la transformación digital ha dejado de ser una opción secundaria o un lujo accesible a pocas compañías, y se ha convertido en una obligación indispensable para garantizar la viabilidad de los negocios en la sociedad actual.

Al examinar este panorama, queda claro que las expectativas de los consumidores actuales han sufrido un cambio drástico gracias al acceso inmediato a la información a través de dispositivos tales como teléfonos móviles y tabletas. Hoy en día los clientes no quieren esperar días para obtener una respuesta, ni realizar complejos trámites presenciales, demandando servicios ágiles, eficientes, transparentes y accesibles las 24 horas del día. En este sentido, como señalan Westerman et al. (2014), las empresas que consiguen adoptar

Results (8)

- 83% www.acta.es
- 77% www.redalyc.org
- 76% www.iebschool.com
- 74% scielo.lics.una.py
- 72% www.iebschool.com
- 72% www.iebschool.com
- 72% www.iebschool.com

Export To Word

Limites des éditing capabilities

Quillbot Flow

