UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA

Maestría en Software

Asignatura:

Titulación II

Tema:

Taller N° 2: Análisis de la Literatura Línea-base

Docente:

Walter Fuertes Díaz, PhD

Estudiante:

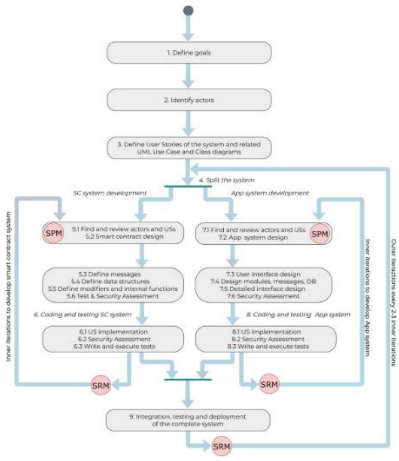
Ing. Jimmy Fernando Castillo Crespín

2021-2022

Marco teórico

Conceptos	Razones para selección	Contribuciones para el estudio
Google Cloud	Google Cloud Platform es un conjunto de servicios e infraestructura que se pueden aplicar a muchos procesos empresariales [1].	Gracias a todas las herramientas ofrecidas por Google Cloud Platform se puede diseñar arquitecturas de software más seguras y escalables y fáciles de testear y deployar [2].
Microservices	Son un conjunto de pequeños servicios granulares que son integrados a través de API Restful permitiendo el desarrollo y despliegue de aplicaciones de software [3].	Permite crear una arquitectura con servicios distribuidos funcionando independientemente sin la necesidad de estar en un mismo sitio, aumentando el rendimiento, escalabilidad y seguridad de las aplicaciones [4].
node express	Express es el framework más popular y utilizado para aplicaciones backend con nodejs y creación de APIs [5].	Permite la creación de endspoints restful robustas y seguras para ser utilizado en aplicaciones de software.
{ REST:API }	Es una interfaz de programación que permite la interacción con los servicios web de RESTful [6].	Se implementa en conjunto con los microservicios y servirán para el intercambio de información entre clientes.
IOTA	Iota es un DLT de código abierto que nació para solucionar los múltiples inconvenientes del blockchain como son problemas de	Con IOTA no existe la dependencia de mineros, alta escalabilidad, cero costos en comisiones y descentralización. Estos aspectos son convenientes

	rendimiento, medio ambiente y alto costos en comisiones [7].	para ser utilizados en aplicaciones Fintech [8].
	IoTex es una infraestructura de blockchain cuya principal característica es su protocolo de consenso en tiempo real llamado Roll-DPoS [9] la cual le permite una comunicación rápida y eficaz entre la blockchain y los millones de dispositivos conectados debido a que este protocolo utiliza un sistema de votación de minería de entre 21 a 50 delegados dentro de la blockchain y a su vez cada blockchain interactúa con diferentes dispositivos [10].	Gracias a este protocolo se obtiene una red con un rendimiento significativamente más alta y el costo por cada transacción es mucho menor en comparación a otras blockchain [11], haciéndola perfecta para ser utilizado para smart contracts por su rapidez y bajo costo en comisiones.
	Solidity es un lenguaje de programación considerada de alto nivel que hizo posible la creación de las Dapps [12].	Lenguaje mayormente utilizado para la programación de los smart contracts que generalmente se las utiliza con el EVM de Ethereum.
	Es una plataforma opensource para simplificar el desarrollo de aplicaciones DLT soportando más de 40 protocolos de blockchain	Brinda beneficios como facilidad de utilizar sus apis, prueba del futuro y escalabilidad en el desarrollo de aplicaciones [14].

	y activos digitales en una misma API [13].	
IOTA STRONGHOLD	Librería open-source utilizado para proteger cualquier secreto digital de posibles hackers, como contraseñas, privates key etc [15].	Aumentaría la seguridad al momento de trabajar con contraseñas, llaves privadas o información sensible generadas en transacciones financieras.
	La metodología ABCDE considera dos tipos de integraciones, la del software entre los componentes de los DLT (smart contracts, biblioteca, estructura de datos etc) y los componentes fuera de los DLT como microservicios y aplicaciones web o móvil, naciendo de aquí un completo sistema DApp	Se utilizará la metodología ABCDE porque quedó demostrado que son adecuadas para ser implementadas en aplicaciones basadas en DLT donde los requerimientos varían constantemente por la volatibilidad de los DLT y también porque ofrece una metodología para la correcta utilización de los contratos inteligentes en Dapps.
	Las aplicaciones Fintech gestionan información tanto personal como financiera de los usuarios, por tal motivo, se recomienda que toda información sensible viaje a través de la red, de manera cifrada utilizando algún algoritmo de cifrado ya sea simétrico o	Dependiendo del caso, la utilización de cifrados simétricos y asimétricos ayudaría a aumentar la seguridad en aplicaciones clientes.

	Key type	*Key size*	*Block size*
AES	Symmetric	128 bits	128 bits, 192 bits, and 256 bits
DES	Symmetric	64 bits (56 bits are actually used)	64 bits
RSA	Asymmetric	Not specified	Not specified
Blowfish	Symmetric	64 bits	From 32 bits to 448 bits

	asimétrico como puede ser el AES, RSA o un híbrido, desde las aplicaciones cliente hasta los servidores [18].	

Revisión sistemática de Literatura

1.1 Preguntas de investigación.

Se elaboraron las siguientes preguntas para la búsqueda de información acerca de las tecnologías de registros distribuidos y su aplicación en las aplicaciones Fintech, la tabla 1 detalla el resultado:

Preguntas	Dimensiones
¿Qué tecnologías de registros distribuidos se han aplicado en las Fintech para disminuir casos de delitos informáticos?	Técnicas DLT, implementaciones de DLT en Fintech, delitos informáticos
¿Cómo se implementa una arquitectura de microservicios en Google Cloud basado en el estándar de seguridad X.805 para garantizar la seguridad de extremo a extremo en aplicaciones de software?	Estándar de seguridad X.805, microservicios cloud.
¿Cómo se implementa microservicios para registros transaccionales de coste cero con IOTA Tangle e identidad digital mediante verificación biométrica y NFT con Tatum para incrementar la probabilidad de ganar disputas financieras en casos de fraudes en transacciones financieras?	IOTA Tangle, identidad digital con NFT, Tatum.
¿Cómo se implementa smarts contracts en microservicios con IOTEX blockchain para disminuir el porcentaje de casos de estafas en transacciones financieras?	Smarts contracts, IOTEX blockchain.

Tabla 1: Preguntas de investigación para el SLR

Fuente: *Elaboración propia*

1.2 Proceso de búsqueda.

Dentro del proceso de búsqueda, se seleccionaron las siguientes bases de datos propuestas por el instructivo de titulación de la maestría:

- IEEE Xplore
- Science Direct
- Taylor and Francis.
- Springer

1.3 Criterios de inclusión y exclusión.

Dentro de los criterios de exclusión se consideraron los siguientes parámetros:

- Estudios duplicados.
- Estudios que no se incluyeron en las bases de datos de selección.
- Resultados de libros, cursos-

Dentro de los criterios de inclusión se consideraron los siguientes parámetros:

- Solo estudios primarios.
- Solo investigaciones con resultados.
- Escritos en inglés y español.
- Estudios de los últimos 5 años.
- Estudios de aplicación de DLT en aplicaciones financieras o Fintech.
- Deben ser journals o conference paper.
- Temas principales: DLT y ciberseguridad.

1.4 Cadena de búsqueda.

La cadena de búsqueda se elaboró en base a las preguntas de investigación y se tomó en cuenta operadores lógicos como AND y OR y se seleccionó filtrando por aspectos como el título, palabras claves, metadatos etc, quedando de la siguiente manera:

"Cybersecurity in Fintech" and ("Distributed Ledger Technologies" or "Blockchain" or "Tangle" or "Smart Contracts" or "IOTA" or "IOTEX")

1.5 Selección de estudios y fase de revisión.

Para la selección de estudios se usó las bases de datos y cadena de búsqueda previamente seleccionadas y formada, la tabla 2 muestra el resultado de este proceso.

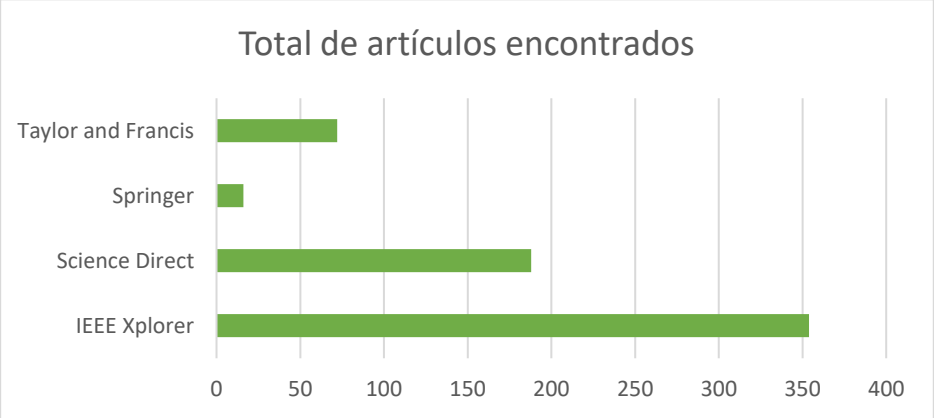
Bases de datos	Total de artículos encontrados
IEEE Xplorer	354

Science Direct	188
Springer	16
Taylor and Francis	72
Total	630

Tabla 2: Total de artículos encontrados

Fuente: *Elaboración propia*

En base a la tabla anterior se realizó el siguiente cuadro estadístico.



Fuente: *Elaboración propia*

En base al total de artículos encontrados en las diferentes bases de datos científicas, se realizó la fase de revisión partiendo del total de artículos, seguido de los filtrados de remover artículos duplicados, leer abstracts y títulos, aplicar criterios de exclusión e inclusión y finalmente leer el texto completo, la tabla 3 muestra el resultado de esta fase de revisión.

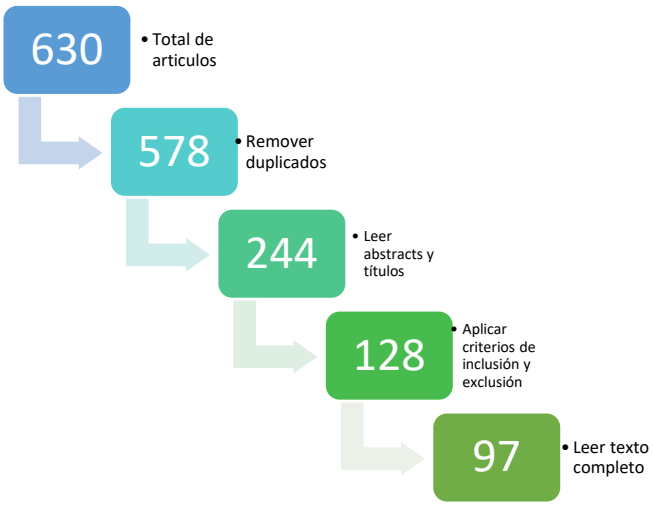


Tabla 3: Fase de revisión del SLR

Fuente: *Elaboración propia*

1.6 Presentación de resultados.

No.	Título	Ref.	Base de datos	Tipo de artículo	SJR Cuartil	Año	País
1	A $10 million question and other cybersecurity-related ethical dilemmas amid the COVID-19 pandemic	[3]	Science Direct	Jorunal	Q1	2021	United Kingdom
2	División financiera del trabajo en sistemas de pagos en Argentina y Brasil	[1]	Redalyc	Journal	Q4	2019	Venezuela
3	Distributed Ledger Technology (DLT): The Beginning of a Technological Revolution for Blockchain	[5]	IEEE	Conferences paper	Q1	2020	United States
4	Examining factors that boost intention and loyalty to use Fintech post-COVID-19 lockdown as a new normal behavior	[8]	Science Direct	Journal	Q1	2021	Netherlands
5	The effect of COVID-19 on long memory in returns and volatility of cryptocurrency and stock markets	[9]	Science Direct	Journal	Q1	2021	United Kingdom

6	Did COVID-19 change spillover patterns between Fintech and other asset classes?	[10]	Science Direct	Journal	Q2	2021	Netherlands
7	Cybercrime in a time of coronavirus	[11]	Science Direct	Journal	Q2	2020	United Kingdom
8	Cybersecurity Vulnerabilities in FinTech	[12]	Springer	Book	-------	2021	Switzerland
9	Cybersecurity Threats in FinTech	[13]	Springer	Book	-------	2021	Switzerland
10	Managing IoT devices using blockchain platform	[14]	IEEE	Conferences paper	Q2	2017	United States
11	Investing during a Fintech Revolution: Ambiguity and return risk in cryptocurrencies,	[15]	Science Direct	Journal	Q1	2021	Netherlands
12	Smart contracts vulnerabilities: a call for blockchain software engineering?	[16]	IEEE	Conferences paper	Q1	2018	United States
13	Blockchain-enabled fraud discovery through abnormal smart contract detection on Ethereum	[17]	Science Direct	Journal	Q1	2021	Netherlands
14	To Blockchain or Not to Blockchain:	[19]	IEEE	Journal	Q2	2018	United States

	That Is the Question						
15	Affordances, experimentation and actualization of FinTech: A blockchain implementation study	[20]	Science Direct	Journal	Q1	2019	Netherlands
16	Problems of Using Redactable Blockchain Technology	[21]	Science Direct	Journal	Q2	2021	Netherlands
17	The market for bitcoin transactions	[22]	Science Direct	Journal	Q1	2021	Journal of International Financial Markets
18	Renewable Energy Will Not Solve Bitcoin's Sustainability Problem	[25]	Science Direct	Journal	Q1	2019	United States
19	The impact of the shutdown policy on the asymmetric interdependence structure and risk transmission of cryptocurrency and China's financial market	[26]	Science Direct	Journal	Q2	2021	United States
20	A survey on applications and security issues of blockchain	[27]	Science Direct	Journal	Q2	2021	United Kingdom

	technology in business sectors						
21	Securing Logs of a System - An IoTA Tangle Use Case	[28]	IEEE	Conferences paper	Q2	2020	United States
22	Blockchain and the built environment: Potentials and limitations	[30]	Science Direct	Journal	Q1	2019	Netherlands
23	Blockchain technology: Business, strategy, the environment and sustainability	[31]	Science Direct	Journal	Q1	2019	United Kingdom
24	Evaluation of Performance and Security of Proof of Work and Proof of Stake using Blockchain	[32]	IEEE	Conferences paper	Q1	2021	India
25	Evaluation of Proof of Work (POW) Blockchains Security Network on Selfish Mining	[33]	IEEE	Conferences paper	Q2	2018	United States
26	Proof of Contribution: A Modification of Proof of Work to Increase Mining Efficiency	[34]	IEEE	Conferences paper	Q1	2018	United States
27	Analysis of information security in the PoW (Proof of Work) and PoS (Proof of	[35]	IEEE	Conferences paper	Q1	2021	United States

	Stake)blockchain protocols as an alternative for handling confidential nformation in the public finance ecuadorian sector						
28	An Analysis of Routing Attacks Against IOTA Cryptocurrency	[36]	IEEE	Conferences paper	Q2	2020	United States
29	A Blockchain Solution based on Directed Acyclic Graph for IoT Data Security using IoTA Tangle	[37]	IEEE	Conferences paper	Q1	2020	United States
30	Iota Tangle: A cryptocurrency to communicate Internet-of-Things data	[38]	Science Direct	Journal	Q1	2020	Netherlands
31	Characterizing IOTA Tangle with Empirical Data	[39]	IEEE	Conferences paper	Q1	2020	United States
32	Iota vs. Ripple: A Comparison Inside An Economy of Things Architecture for Industry 4.0	[40]	IEEE	Conferences paper	Q1	2020	United States
33	A systematic literature review of blockchain cyber security	[42]	Science Direct	Journal	Q1	2020	China

34	The state of play of blockchain technology in the financial services sector: A systematic literature review	[43]	Science Direct	Journal	Q1	2020	United Kingdom
35	Blockchain technology in the future of business cyber security and accounting	[44]	Taylor and Francis	Journal	Q1	2020	United Kingdom
36	An Overview of the Artificial Intelligence Applications in Fintech and Regtech	[51]	Springer	Book	------	2021	Shingapore
37	Emergence of Fintech and cybersecurity in a global financial centre: Strategic approach by a regulator	[52]	Taylor and Francis	Journal	Q3	2017	United Kingdom
38	Bitcoin Concepts, Threats, and Machine-Learning Security Solutions	[56]	IEEE	Journal	Q1	2018	United States
39	Fintech and Sustainability: Do They Affect Each Other?	[57]	Science Direct	Journal	Q2	2021	Switzerland
40	A systematic review of blockchain	[58]	Springer	Journal	Q2	2019	Germany

41	Ethereum smart contracts: Analysis and statistics of their source code and opcodes	[60]	Science Direct	Journal	Q1	2020	United States
42	A security framework for Ethereum smart contracts	[61]	Science Direct	Journal	Q1	2021	Netherlands
43	Performance evaluation of permissioned blockchains for financial applications: The ConsenSys Quorum case study	[63]	Science Direct	Journal	Q1	2021	United States
44	A survey of breakthrough in blockchain technology: Adoptions, applications, challenges and future research	[64]	Science Direct	Journal	Q1	2021	Netherlands
45	Permissioned blockchain frameworks in the industry: A comparison	[65]	Science Direct	Journal	Q1	2021	South Korea
46	Blockchain technology - Is it hype or real in the construction industry	[67]	Science Direct	Journal	Q1	2020	Netherlands

47	Banking with blockchain-ed big data	[68]	Taylor and Francis	Journal	Q2	2018	United Kingdom
48	Recent advances in consensus protocols for blockchain: a survey	[69]	Springer	Journal	Q2	2020	Netherlands
49	Blockchain 3.0 applications survey	[71]	Science Direct	Journal	Q1	2020	United States
50	Privacy aware IOTA ledger: Decentralized mixing and unlinkable IOTA transactions,	[73]	Science Direct	Journal	Q1	2019	Netherlands
51	Applicability and Appropriateness of Distributed Ledgers Consensus Protocols in Public and Private Sectors	[74]	IEEE	Journal	Q1	2019	United States
52	A survey on consensus methods in blockchain for resource-constrained IoT networks	[75]	Science Direct	Journal	Q1	2020	United States
53	Unification of Blockchain and Internet of Things (BIoT): requirements,	[76]	Springer	Journal	Q2	2021	Netherlands

	working model, challenges and future directions						
54	Blockchain for IoT-based smart cities: Recent advances, requirements, and future challenges	[77]	Science Direct	Journal	Q1	2021	United States
55	Ethereum smart contract security research: survey and future research opportunities	[78]	Springer	Journal	Q2	2021	United States
56	FinTech payments in the era of COVID-19: Factors influencing behavioral intentions of “Generation X	[79]	Science Direct	Journal	Q2	2021	Netherlands
57	Cybersecurity Attacks During COVID-19: An Analysis of the Behavior of the Human Factors and a Proposal of Hardening Strategies	[83]	Springer	Journal	Q1	2021	United States
58	A Multivocal Literature Review on Growing Social Engineering Based Cyber-Attacks/Threats	[84]	IEEE	Journal	Q1		United States

	During the COVID-19 Pandemic: Challenges and Prospective Solutions						
60	Blockchain adoption: A value driver perspective	[85]	Science Direct	Journal	Q1	2019	United Kingdom
61	Survey on IoT security: Challenges and solution using machine learning, artificial intelligence and blockchain technology	[86]	Science Direct	Journal	Q1	2020	United States
61	Blockchain for Industry 4.0: A Comprehensive Review	[87]	IEEE	Journal	Q1	2020	United States
63	20 years of research in microfinance: An information management approach	[88]	Science Direct	Journal	Q1	2019	United Kingdom
64	Agile development in the cloud computing environment: A systematic review	[90]	Science Direct	Journal	Q2	2018	Netherlands
65	Blockchain-based identity management systems: A review	[91]	Science Direct	Journal	Q1	2020	United States

66	Construction quality information management with blockchains	[92]	Science Direct	Journal	Q1	2020	Netherlands
67	Distributed ledger technology: Its evolutionary path and the road ahead	[93]	Science Direct	Journal	Q1	2021	Netherlands
68	Distributed ledger technology as a catalyst for open innovation adoption among small and medium-sized enterprises	[94]	Science Direct	Journal	Q2	2021	United Kingdom
69	Blockchain for Cybersecurity in Smart Grid: A Comprehensive Survey	[95]	IEEE	Journal	Q1	2021	United States
70	A critical review on using blockchain technology in education domain,	[96]	Springer	Book	-----	2021	Singapore
71	The convergence of IoT and distributed ledger technologies (DLT): Opportunities, challenges, and solutions	[97]	Science Direct	Journal	Q1	2021	United States
72	A systematic review of blockchain	[98]	Science Direct	Journal	Q1	2021	United States

	scalability: Issues, solutions, analysis and future research,						
73	A survey of Blockchain consensus algorithms: mechanism, design and applications	[99]	Springer	Journal	Q1	2020	China
74	Security and blockchain convergence with Internet of Multimedia Things: Current trends, research challenges and future directions	[100]	Science Direct	Journal	Q1	2021	United States
75	The blockchain: State-of-the-art and research challenges	[101]	Science Direct	Journal	Q1	2019	Netherlands
76	A survey on privacy protection in blockchain system	[102]	Science Direct	Journal	Q1	2019	United States
77	Blockchain for Internet of Things: A Survey	[103]	IEEE	Journal	Q1	2019	United States
78	Blockchain Security by Design Framework for Trust and Adoption in IoT Environment	[104]	IEEE	Conferences Journal	Q1	2019	United States

79	Public and private blockchain in construction business process and information integration	[105]	Science Direct	Journal	Q1	2020	Netherlands
80	Integration of Blockchain and Cloud of Things: Architecture, Applications and Challenges	[107]	IEEE	Journal	Q1	2020	United States
81	Analysis of smart contracts balances	[110]	Science Direct	Journal	Q1	2021	Netherlands
82	Tokenization of sukuk: Ethereum case study	[111]	Science Direct	Journal	Q2	2022	Netherlands
83	A Comprehensive Survey on Attacks, Security Issues and Blockchain Solutions for IoT and IIoT	[117]	Science Direct	Journal	Q1	2020	United States
84	IOTA: Feeless and Free,	[118]	IEEE	Journal	Q1	2019	United States
85	Issues and Trends in Information Security Policy Compliance	[124]	IEEE	Conferences Journal	Q1	2019	United States
86	Information Security in the Management of Personnel in a Modern Organization	[125]	IEEE	Conferences Journal	Q1	2020	United States

87	Problems of Implementing Information Security Management Systems	[126]	IEEE	Conferences Journal	Q1	2020	United States
88	Information Security Protection in Software Testing	[127]	IEEE	Conferences Journal	Q1	2018	United States
89	A survey on cybersecurity awareness concerns, practices and conceptual measures	[129]	IEEE	Conferences Journal	Q1	2019	United States
90	Internet of Things (IoT) Cybersecurity Research: A Review of Current Research Topics	[130]	IEEE	Journal	Q1	2019	United States
91	Cyber Security Threats and Vulnerabilities: A Systematic Mapping Study	[132]	Springer	Journal	Q2	2020	Germany
92	On cloud security requirements, threats, vulnerabilities and countermeasures: A survey	[134]	Science Direct	Journal	Q1	2019	Ireland
93	Data Security and Privacy Protection for Cloud Storage: A Survey	[135]	IEEE	Journal	Q1	2020	United States

94	Forty years of attacks on the RSA cryptosystem: A brief survey	[136]	Taylor and Francis	Journal	Q3	2019	United Kingdom
95	Development of modified AES algorithm for data security	[137]	Science Direct	Journal	Q2	2016	Germany
96	Microservices: The Evolution and Extinction of Web Services	[142]	Springer	Book	-------	2019	Italy
97	Information security maturity model: A best practice driven approach to PCI DSS compliance	[146]	IEEE	Conferences Journal	Q1	2016	United States

Bibliografía

[1] B. E., «An Overview of Google Cloud Platform Services,» *Building Machine Learning and Deep Learning Models on Google Cloud Platform,* 2019.

[2] K. Gupta, «SLoBLING: Systematic Literature Review of BlockChain, IoT and Google Cloud Platform,» *Mukt Shabd Journal,* vol. IX, nº VIII, pp. 441-443, 2020.

[3] P. L. M. S. Muhammad Waseem, «A Systematic Mapping Study on Microservices Architecture in DevOps,» *Journal of Systems and Software,* vol. 170, 2020.

[4] H. Z. Z. J. C. Z. C. Z. Z. S. J. S. M. A. B. Shanshan Li, «Understanding and addressing quality attributes of microservices architecture: A Systematic literature review,» *Information and Software Technology,* vol. 131, 2021.

[5] A. D. Pham, «Developing back-end of a web application with NestJS framework: Case: Integrify Oy's student management system,» 2020.

[6] G. M. Baresi L., «Microservices: The Evolution and Extinction of Web Services?,» *Bucchiarone A. et al. (eds) Microservices,* 2020.

[7] S. Popov, «IOTA: Feeless and Free,» *IEEE Blockchain Technical Briefs,* 2019.

[8] A. Panarello, N. Tapas, G. Merlino, F. Longo y A. Puliafito, «Blockchain and IoT Integration: A Systematic Survey,» *Sensors,* vol. 18, nº 8, 2018.

[9] X. Fan y Q. Chai, «Roll-DPoS: A Randomized Delegated Proof of Stake Scheme for Scalable Blockchain-Based Internet of Things Systems,» *In Proceedings of the 15th EAI International Conference on Mobile and Ubiquitous Systems: Computing, Networking and Services,* 2018.

[10] A. Pieroni, N. Scarpato y L. Felli, «Blockchain and IoT Convergence—A Systematic Survey on Technologies, Protocols and Security,» *Applied Sciences,* vol. 10, nº 19, 2020.

[11] M. A. Jan, J. Cai, X.-C. Gao, F. Khan, S. Mastorakis, M. Usman, M. Alazab y P. Watters, «Security and blockchain convergence with Internet of Multimedia Things: Current trends, research challenges and future directions,» *Journal of Network and Computer Applications,* vol. 175, 2021.

[12] N. Khan, B. Kchouri, N. A. Yatoo, Z. Kräussl, A. Patel y R. State, «Tokenization of sukuk: Ethereum case study,» *Global Finance Journal,* 2020.

[13] Tatum, «Welcome to Tatum,» 2022. [En línea]. Available: https://docs.tatum.io/. [Último acceso: 19 01 2022].

[14] Tatum, «Arquitectura de Tatum,» 2022. [En línea]. Available: https://docs.tatum.io/tatum-architecture. [Último acceso: 19 01 2022].

[15] I. Team, «Introducing IOTA Stronghold,» 19 07 2020. [En línea]. Available: https://blog.iota.org/iota-stronghold-6ce55d311d7c/. [Último acceso: 20 01 2022].

[16] U. I. D. TELECOMUNICACIONES, «Arquitectura de seguridad para sistemas de comunicaciones extremo a extremo,» *UIT-T,* 2003.

[17] A. O. Richard, «Security assessments of IEEE 802.15.4 standard based on X.805 framework,» *Int. J. Security and Networks,* vol. 5, p. 5, 2010.

[18] M. Majid y P. Luo, «Forty years of attacks on the RSA cryptosystem: A brief survey,» *Journal of Discrete Mathematical Sciences and Cryptography,* pp. 9-29, 2019.