

Blockchain Applications in Student Digital Identity at Argentine Universities: A Comparative Analysis as a Public Policy for State Modernization

Karim Hallar¹, Esteban Guillermo Gesto¹ and Jorge Luis Naguil¹[0009-0001-8367-171X]

¹ Grupo de Investigación en Transformación Digital, Instituto de Tecnología Aplicada,
Universidad Nacional de la Patagonia Austral, Río Gallegos, Argentina
khallar@uarg.unpa.edu.ar, egesto@uarg.unpa.edu.ar,
jnaguil@uarg.unpa.edu.ar, <https://www.uarg.unpa.edu.ar/ita/>

Abstract. This paper analyzes the adoption of blockchain technologies in Argentine universities as a public policy instrument for state modernization, focusing on student digital identity management. Through a systematic review of seven active institutional initiatives spanning 2019 to 2025, we document implementations encompassing academic certification, verifiable credentials, self-sovereign identity (SSI), and inter-institutional collaboration networks. A multidimensional comparative analysis considers technologies employed, implementation status, target audience, and problems addressed. Results reveal an ongoing transition from centralized, analog systems toward decentralized digital identity ecosystems, with successful cases reducing degree issuance time from 120 to under 15 days. Three core tensions are discussed: state sovereignty versus decentralization, security in permissioned networks, and social inclusion potential. Findings are contextualized against international standards including W3C Decentralized Identifiers (DIDs), Verifiable Credentials (VCs), and the European eIDAS 2.0 regulation, as well as comparative cases from MIT and European universities. The study concludes that blockchain technology has reached operational maturity in Argentine higher education; however, the critical pending challenge is the development of national regulatory frameworks granting full legal and cross-border validity to digital credentials. The creation of RedUniBlock in 2025 represents the most significant institutional advance toward nationally coordinated interoperability.

Keywords: blockchain, digital identity, verifiable credentials, self-sovereign identity, higher education, public policy, e-government.

Aplicaciones de Blockchain en Identidad Digital Estudiantil en Universidades Argentinas: Análisis Comparativo como Política Pública de Modernización del Estado

Resumen. Este trabajo analiza la adopción de tecnologías blockchain en universidades argentinas como herramienta de política pública orientada a la modernización del Estado, con énfasis en la gestión de identidad digital estudiantil. Mediante un relevamiento sistemático de siete iniciativas institucionales activas entre 2019 y 2025, se documentan implementaciones que abarcan certificación académica, credenciales verificables, identidad auto-soberana y redes de colaboración interinstitucional. Se aplica un análisis comparativo multidimensional que considera tecnologías utilizadas, estado de implementación, público objetivo y problemática

abordada. Los resultados evidencian una transición en curso desde sistemas centralizados y analógicos hacia ecosistemas de identidad digital descentralizada, con casos de éxito que redujeron el tiempo de emisión de títulos de 120 días a menos de 15. Se discuten las tensiones entre soberanía estatal y descentralización, la seguridad en redes permissionadas y el potencial de inclusión social, contrastando los casos con estándares internacionales como los DID y Credenciales Verificables del W3C y el reglamento europeo eIDAS 2.0. Se concluye que, si bien la tecnología ha alcanzado madurez operativa, el desafío pendiente es la construcción de marcos normativos nacionales que otorguen plena validez legal y transfronteriza a las credenciales digitales. La conformación de RedUniBlock en 2025 constituye el avance institucional más significativo hacia la interoperabilidad y estandarización nacional.

Palabras clave: blockchain, identidad digital, credenciales verificables, educación superior, política pública.

1. Introducción y Contribución

La educación superior argentina atraviesa una profunda transformación institucional impulsada por la digitalización de sus procesos administrativos. En este contexto, la tecnología blockchain emerge no solo como una innovación técnica, sino como una herramienta de política pública con potencial para mejorar la transparencia, eficiencia y confiabilidad de la gestión estatal en materia de certificación académica e identidad digital estudiantil.

La contribución central de este trabajo es la documentación sistemática de un cambio de paradigma organizacional en la gestión de títulos y certificaciones en Argentina: el tránsito desde sistemas centralizados y analógicos hacia ecosistemas de Identidad Digital Auto-Gestionada (IAG), donde el estudiante es propietario y custodio de sus propias credenciales. Este cambio no es meramente tecnológico; implica una reconfiguración de las relaciones entre el Estado, las instituciones académicas y los ciudadanos.

Blockchain es una tecnología de registro distribuido (DLT) que permite almacenar datos de manera inmutable y verificable sin depender de una autoridad central. Mediante mecanismos de consenso y funciones criptográficas, cada transacción queda sellada digitalmente y encadenada a bloques anteriores, garantizando su integridad. Los contratos inteligentes (smart contracts) extienden esta capacidad permitiendo la ejecución automática de procesos al cumplirse condiciones predefinidas, eliminando intermediarios y reduciendo errores administrativos.

En el ámbito educativo, esta arquitectura habilita la emisión automatizada de diplomas, el reconocimiento mutuo entre instituciones y la construcción de portafolios digitales verificables. Desde una perspectiva de política pública, estas capacidades se alinean con los objetivos de gobierno digital: reducción de la burocracia, transparencia en la gestión y ampliación del acceso ciudadano a servicios del Estado.

Este artículo presenta un relevamiento de siete iniciativas activas en universidades argentinas, las contrasta con estándares internacionales y propone una discusión sobre sus implicancias para la modernización del Estado. La pregunta que orienta el trabajo es: ¿en qué medida las implementaciones de blockchain en el sistema universitario argentino constituyen una palanca de cambio organizacional hacia el gobierno digital?

2. Marco Teórico

2.1 Identidad Auto-Soberana: principios y arquitectura

El concepto de Identidad Auto-Soberana (*Self-Sovereign Identity*, SSI) fue sistematizado por (Allen, 2016), quien propuso diez principios fundacionales: existencia, control, acceso, transparencia, persistencia, portabilidad, interoperabilidad, consentimiento, minimización y protección. Estos principios establecen que la identidad digital debe estar bajo el control efectivo del individuo, sin depender de ninguna autoridad emisora única ni repositorio centralizado.

Este marco conceptual resulta especialmente relevante para el contexto universitario argentino, donde los egresados históricamente debieron depender de las instituciones para validar sus credenciales ante terceros. La IAG invierte esta lógica: el estudiante almacena sus credenciales en una billetera digital y las comparte selectivamente con empleadores, otras instituciones o agencias del Estado sin necesidad de intermediación (BID, 2022).

2.2 Estándares internacionales: DIDs y Credenciales Verificables

El W3C ha establecido dos estándares que constituyen la infraestructura técnica de la identidad descentralizada (W3C, 2022a, 2022b). Los *Identificadores Descentralizados* (DIDs) son identificadores únicos, persistentes y verificables criptográficamente que no requieren de un registro centralizado para su validación. Las *Credenciales Verificables* (VCs) son afirmaciones firmadas digitalmente que permiten a su titular demostrar atributos sobre sí mismo —un título, una competencia, una membresía— de manera verificable por cualquier parte sin contactar al emisor original.

La adopción de estos estándares por parte de las universidades argentinas se encuentra en distintos estadios: algunos proyectos utilizan implementaciones propietarias compatibles con estos marcos, mientras que otros operan directamente sobre infraestructura W3C-compatible. La convergencia hacia estos estándares es condición necesaria para la interoperabilidad nacional e internacional. (Mühle et al., 2018) ofrecen una revisión sistemática de las arquitecturas de identidad descentralizada, identificando tres modelos: basados en blockchain público, en blockchain permissionado y en infraestructuras híbridas. Los casos argentinos relevados corresponden principalmente al segundo y tercer modelo.

2.3 Contexto regulatorio: eIDAS 2.0 y la Ley 25.506

La Unión Europea desarrolló el reglamento eIDAS (*Electronic Identification, Authentication and Trust Services*), actualizado en 2024 con eIDAS 2.0, como marco normativo para la identidad digital y los servicios de confianza electrónica. eIDAS 2.0 introduce el concepto de *European Digital Identity Wallet*, una billetera de identidad digital ciudadana con validez transfronteriza, directamente comparable con las soluciones de billetera que desarrollan la UNRN y la UBP en Argentina.

En Argentina, la Ley 25.506 de Firma Digital (2001) establece el marco legal para los documentos electrónicos y las firmas digitales. Sin embargo, no contempla específicamente documentos emitidos mediante blockchain ni credenciales verificables bajo estándares W3C. Esta brecha normativa es uno de los principales obstáculos para la escalabilidad y validez legal plena de las iniciativas relevadas. La comparación con

eIDAS permite identificar los componentes que una eventual normativa argentina debería incorporar: reconocimiento de DIDs como identificadores válidos, definición del valor probatorio de las VCs y mecanismos de revocación de credenciales.

2.4 Blockchain en educación superior: estado del arte

(Grech & Camilleri, 2017), en su reporte para la Comisión Europea, identificaron ocho casos de uso de blockchain en educación: certificación de logros, trayectorias de aprendizaje, transferencia de créditos, propiedad intelectual, pagos entre pares, identidad estudiantil, plataformas de aprendizaje abierto y gobernanza de instituciones. Los casos argentinos relevados cubren principalmente los tres primeros, con incursiones incipientes en identidad estudiantil.

(Turkanović et al., 2018) propusieron EduCTX, una plataforma distribuida para el reconocimiento global de créditos académicos, que anticipa los desafíos de interoperabilidad que actualmente aborda RedUniBlock en Argentina. (Mahamatov et al., 2020) documentan implementaciones en Asia Central con problemas de escalabilidad similares a los observados en las universidades argentinas. (Belchior et al., 2021) ofrecen una revisión exhaustiva de los desafíos de interoperabilidad blockchain directamente aplicable al diseño de RedUniBlock.

3. Metodología

El presente trabajo adopta un enfoque de investigación aplicada de tipo descriptivo-comparativo, centrado en el relevamiento y análisis de iniciativas de implementación blockchain en el sistema universitario argentino. El período de análisis comprende los años 2019 a 2025, delimitado por el inicio de las primeras implementaciones documentadas (UNC, 2019) hasta la conformación de RedUniBlock (2025).

Los criterios de inclusión de casos fueron: (a) ser una universidad argentina pública o privada; (b) contar con al menos un proyecto activo de implementación o investigación aplicada en blockchain vinculado a identidad digital estudiantil, certificación académica o credenciales verificables; (c) disponer de documentación verificable en fuentes primarias. Las fuentes consultadas incluyen: publicaciones institucionales y resoluciones rectorales de las universidades relevadas; artículos académicos indexados en IEEE Xplore, ACM Digital Library y Google Scholar; informes de organismos internacionales (BID Lab, W3C, Comisión Europea); y el portal oficial de la Blockchain Federal Argentina.

Los casos fueron sistematizados mediante una matriz de análisis multidimensional con seis dimensiones de comparación: institución, proyecto, tecnologías utilizadas, estado de implementación, público objetivo y problemática abordada. Se identificaron siete iniciativas que cumplieron los criterios de inclusión.

4. Resultados: Casos de Implementación en Universidades Argentinas

A continuación se presentan los siete casos identificados, organizados por nivel de madurez de implementación.

4.1 Universidad Nacional de Córdoba — Sistema de validación académica digital

La UNC constituye el caso más avanzado en términos de implementación y escala institucional. Desde 2019, participa en la Blockchain Federal Argentina (BFA), una red público-permisionada gestionada por el Estado nacional. El sistema integra directamente el registro de actas, certificados y títulos con el sistema SIU-Guaraní, utilizado en la mayoría de las universidades nacionales. La resolución rectoral N.º 1024/2024 hizo obligatoria la emisión digital de todos los documentos académicos (UNC, 2024). El impacto operativo más significativo es la reducción del tiempo de emisión de títulos de 120 días a menos de 15, eliminando etapas de validación manual.

4.2 Instituto Tecnológico de Buenos Aires — Certificación blockchain con Vottun

El ITBA fue pionero en el sector privado, implementando desde 2020 la plataforma Vottun sobre la red Ethereum para la emisión de títulos de diplomaturas y posgrados (ITBA, 2020). Más de 350 diplomas han sido emitidos bajo este esquema. Los graduados pueden compartir sus títulos en plataformas como LinkedIn mediante un hash verificable, permitiendo a los empleadores comprobar la autenticidad en tiempo real sin contactar a la institución.

4.3 Universidad Blas Pascal — Credenciales NFT en Digital Skills Academy

En 2024, la UBP implementó credenciales en formato NFT a través de su Digital Skills Academy, utilizando la plataforma POK (UBP, 2024). Las credenciales son almacenadas en billeteras digitales propias del estudiante, representando el primer modelo funcional de billetera académica en el país y un antecedente alineado con el concepto de European Digital Identity Wallet de eIDAS 2.0.

4.4 Universidad Nacional de San Martín — Proyecto DIDI

La UNSAM participa en el Proyecto DIDI (Identidad Digital para la Inclusión), impulsado por BID Lab y la ONG Bitcoin Argentina (Bitcoin Argentina, 2021). Su diferencial es el foco en sectores vulnerados y excluidos del sistema formal de acreditación. La tecnología RSK y las credenciales verificables bajo estándares W3C permiten que personas sin documentación formal puedan acreditar competencias y trayectorias de formación no formal. La UNSAM aporta el análisis desde las ciencias sociales sobre cómo estas herramientas modifican el acceso a servicios para poblaciones históricamente excluidas.

4.5 Universidad Nacional de La Matanza — DApp académica en BFA

La UNLaM desarrolla una aplicación descentralizada (DApp) sobre la red BFA para la emisión de actas y títulos, participando además como nodo sellador dentro del consorcio blockchain (Eterovic et al., 2021). Un nodo sellador es un participante que contribuye a la validación de transacciones y al mantenimiento del registro distribuido, lo que implica que la UNLaM no solo es usuaria de la infraestructura sino parte activa de su gobernanza. Los contratos inteligentes implementados automatizan la validación de calificaciones y la emisión de certificados.

Tabla 1. Análisis comparativo de proyectos blockchain en universidades argentinas

Universidad	Proyecto	Tecnologías Usadas	Estado Actual	Público Objetivo	Problemas Abordados
UNC	Sistema de validación académica digital	Blockchain Federal Argentina, SIU-Guaraní	Implementación avanzada	Estudiantes y egresados	Emisión lenta, falta de verificación pública, riesgo de fraude documental
ITBA	Certificación blockchain con Vottun	Vottun, Ethereum	En producción desde 2020	Posgraduados y empleadores	Falta de trazabilidad, dificultad para validar autenticidad de diplomas
UBP	Credenciales NFT en DSA	POK, NFTs	Piloto avanzado desde 2024	Estudiantes de cursos digitales	Portabilidad limitada, control externo sobre títulos digitales
UNSAM	Proyecto DIDI – Identidad autosoberana	RSK, credenciales verificables, DIDI	Investigación aplicada	Sectores vulnerables, estudiantes extensionistas	Exclusión, informalidad documental, ausencia de reputación verificable
UNLaM	DApp académica con nodo en BFA	Ethereum, BFA, contratos inteligentes	Desarrollo activo	Alumnos, docentes, administración	Procesos manuales, duplicación de registros, errores humanos
UNRN	Identidad autogestionada con LACChain	Web3, LACChain, DID	Prototipo y formación	Estudiantes universitarios, entornos smart cities	Centralización, falta de acceso a datos verificados
RedUniBlock	Red interuniversitaria blockchain	Multiplataforma, estándares abiertos	Activa desde 2025	Universidades públicas y privadas	Fragmentación de esfuerzos, falta de interoperabilidad nacional

4.6 Universidad Nacional de Río Negro — Identidad autogestionada con LACChain

Desde 2022, la UNRN trabaja en una solución de identidad digital autogestionada basada en Web3 y LACChain, la red blockchain de América Latina impulsada por el BID (UNRN, 2023). El proyecto contempla una billetera digital con foco en la "credencialización del aprendizaje": la capacidad de acreditar no solo títulos formales sino también microcredenciales, habilidades específicas y experiencias de aprendizaje informal. Esta orientación es especialmente relevante para la agenda de modernización del Estado en materia de certificación de competencias laborales.

4.7 RedUniBlock — Red interuniversitaria blockchain

En 2025 se conformó RedUniBlock, la primera alianza interuniversitaria argentina orientada a la estandarización e interoperabilidad blockchain en educación. Participan universidades públicas y privadas de todo el país, con el objetivo de desarrollar un perfil nacional de implementación de las VCs del W3C, compartir infraestructura y escalar soluciones piloto. RedUniBlock representa una respuesta institucional al problema de fragmentación: cada institución había desarrollado soluciones incompatibles entre sí, imposibilitando el reconocimiento mutuo de credenciales sin intervención manual. Se destaca la participación de la Universidad Champagnat que lleva adelante varios proyectos sobre certificación académica y gobernanza descentralizada.

5. Discusión

Los siete casos analizados revelan un ecosistema en construcción, con logros concretos y tensiones no resueltas. Tres ejes articulan esta discusión: la tensión entre soberanía estatal y descentralización, la seguridad en redes permissionadas y el potencial de inclusión social. Estos ejes se intersectan en el diseño de cualquier política pública de identidad digital a escala nacional.

5.1 Soberanía versus descentralización

Una tensión central en los sistemas blockchain para identidad digital es la aparente contradicción entre la soberanía estatal —la prerrogativa del Estado de identificar oficialmente a sus ciudadanos— y el principio de descentralización que sustenta la tecnología. Los casos argentinos ofrecen respuestas institucionales diversas a esta tensión.

La BFA, red sobre la que operan la UNC y la UNLaM, resuelve esta tensión mediante el modelo de red público-permisionada: la red es pública en cuanto a la verificabilidad de los registros, pero permissionada en cuanto a quiénes pueden operar nodos y validar transacciones. Solo organismos del Estado o entidades académicas reconocidas pueden ser nodos selladores, lo que mantiene la soberanía institucional sobre la infraestructura mientras habilita la descentralización de los datos (BFA, 2024).

En contraste, los proyectos sobre Ethereum público (ITBA) o LACChain (UNRN) operan sobre infraestructuras con distintos modelos de gobernanza, lo que implica que la soberanía sobre la red no reside exclusivamente en el Estado argentino. Esto no invalida estos modelos, pero sí exige marcos contractuales y de portabilidad de datos que garanticen que las credenciales emitidas no queden bajo dependencia exclusiva de proveedores externos.

5.2 Seguridad y confianza en redes permissionadas

La seguridad de los registros académicos en blockchain descansa en tres pilares: la inmutabilidad del registro una vez confirmado, la criptografía de clave pública para autenticación de emisores y la descentralización del almacenamiento. En las implementaciones argentinas, el primer pilar está bien cubierto en todos los casos; el segundo varía según el modelo de implementación; y el tercero enfrenta compromisos pragmáticos.

Un riesgo específico es la dependencia de plataformas propietarias. Los diplomas emitidos por el ITBA mediante Vottun y los NFTs de la UBP mediante POK están vinculados a la continuidad operativa de esas plataformas. Si bien los registros en la blockchain son en principio recuperables, la interfaz de verificación depende del proveedor. Este es un vector de riesgo de ciberseguridad relevante para la planificación de largo plazo: una política pública robusta debería incluir requisitos de custodia de claves privadas institucionales, planes de contingencia ante discontinuación de proveedores y auditorías periódicas de los contratos inteligentes utilizados (Belchior et al., 2021).

5.3 Inclusión social como dimensión de política pública

El Proyecto DIDI de la UNSAM introduce una dimensión ausente en los demás casos: la identidad digital como herramienta de inclusión para sectores históricamente excluidos del sistema formal de acreditación. La posibilidad de acreditar trayectorias de formación no formal y competencias adquiridas fuera del sistema universitario tradicional abre una dimensión nueva para la política de certificación de competencias laborales (BID, 2022).

Sin embargo, la inclusión digital efectiva requiere que estas soluciones sean accesibles para personas con conectividad limitada, baja alfabetización digital o ausencia de dispositivos apropiados. Ninguno de los casos relevados aborda explícitamente estos factores de acceso, lo que representa una brecha significativa entre el potencial de la tecnología y su impacto real en los sectores más vulnerados.

5.4 Comparación con experiencias internacionales

Las implementaciones argentinas se ubican en un rango intermedio respecto al estado del arte internacional. La certificación blockchain en educación superior tiene antecedentes en el MIT (Digital Certificates Project, 2016), la Universidad de Nicosia (primeros diplomas en blockchain, 2014) y proyectos europeos como Blockcerts. Sin embargo, el caso argentino se distingue por el papel activo del Estado nacional a través de la BFA como infraestructura compartida, un modelo sin equivalente directo en las iniciativas anglo europeas, donde predominan soluciones institucionales aisladas o plataformas comerciales (Grech & Camilleri, 2017).

La RedUniBlock, conformada en 2025, constituye el avance más singular desde una perspectiva comparada: la construcción colectiva de un estándar nacional de credenciales verificables es una respuesta de política pública que supera la escala de las iniciativas individuales y se acerca al modelo europeo de interoperabilidad que impulsa eIDAS 2.0.

6. Conclusiones

Este trabajo documentó siete iniciativas de implementación blockchain en el sistema universitario argentino, evidenciando una transición en curso desde sistemas centralizados y analógicos hacia ecosistemas de identidad digital descentralizada. Los resultados permiten concluir que la tecnología blockchain ha alcanzado madurez operativa en el contexto universitario argentino: existen casos en producción plena con impactos medibles en eficiencia administrativa y confiabilidad de los registros.

Sin embargo, la madurez técnica no se traduce automáticamente en transformación sistémica. Los desafíos pendientes son predominantemente institucionales y normativos: la fragmentación de soluciones incompatibles entre universidades, la ausencia de un marco legal que otorgue validez transfronteriza a las credenciales digitales, y la falta de estándares comunes de implementación. La adopción de blockchain en las universidades argentinas es, en este sentido, una palanca de cambio organizacional que prefigura el futuro del Gobierno Digital: un modelo donde el ciudadano es custodio de sus propias credenciales, las instituciones son emisoras confiables y el Estado garantiza la infraestructura de verificación.

Para que este modelo se consolide, se requiere que los marcos normativos nacionales evolucionen en al menos tres dimensiones: el reconocimiento legal de los DIDs como identificadores válidos, la definición del valor probatorio de las VCs ante organismos públicos y privados, y el establecimiento de requisitos de interoperabilidad que garanticen la compatibilidad entre plataformas. La conformación de RedUniBlock en 2025 es la señal institucional más alentadora en este sentido, representando el reconocimiento colectivo de que la fragmentación es el principal obstáculo para la escala y que la respuesta debe ser colaborativa y orientada a estándares abiertos.

7. Trabajos Futuros

A partir del análisis presentado, se identifican las siguientes líneas prioritarias de trabajo:

- Establecimiento de marcos normativos nacionales que reconozcan la validez legal de títulos y credenciales digitales emitidos mediante blockchain, integrando los estándares W3C de DIDs y VCs en el ordenamiento jurídico argentino, con referencia a la actualización de la Ley 25.506.
- Diseño de un perfil nacional de Credenciales Verificables compatible con LACChain y BFA, desarrollado colectivamente en el marco de RedUniBlock, que permita el reconocimiento mutuo entre instituciones y con contrapartes internacionales.
- Desarrollo de billeteras institucionales accesibles que contemplen las necesidades de usuarios con conectividad limitada o baja alfabetización digital, abordando la brecha de inclusión identificada en la discusión.
- Evaluación de impacto de las implementaciones existentes sobre la equidad, el acceso y la experiencia estudiantil, con metodologías mixtas que combinen indicadores cuantitativos con análisis cualitativos.

- Política de ciberseguridad para el sistema universitario, que incluya modelos de custodia de claves privadas institucionales, planes de contingencia ante discontinuación de proveedores y auditorías periódicas de contratos inteligentes.
- Integración con otras tecnologías emergentes: sistemas de gestión del aprendizaje (LMS) e inteligencia artificial para el seguimiento de trayectorias académicas y la emisión automática de microcredenciales.
- Articulación con el ecosistema productivo: definición de protocolos de verificación de credenciales para empleadores, agencias de acreditación e instituciones gubernamentales.

Referencias

- Allen, C. (2016). The path to self-sovereign identity. Life With Alacrity. <https://www.lifewithalacrity.com/2016/04/the-path-to-self-sovereign-identity.html>
- Banco Interamericano de Desarrollo. (2022). Identidad digital auto-soberana: marco conceptual y casos de uso. BID Lab. <https://bidlab.org>
- Belchior, R., Vasconcelos, A., Guerreiro, S., & Correia, M. (2021). A survey on blockchain interoperability: Past, present, and future trends. *ACM Computing Surveys*, 54(8), 1–41. <https://doi.org/10.1145/3467380>
- Bitcoin Argentina. (2021). Proyecto DIDI: identidad digital para la inclusión. <https://www.bitcoinargentina.org/didi>
- Blockchain Federal Argentina. (2024). Portal oficial de la red blockchain federal argentina. <https://www.bfa.ar>
- Eterovic, J., Uran Acevedo, J., Rusticcini, A., & Gigante, N. (2021). DApp académica sobre Blockchain Federal Argentina. Universidad Nacional de La Matanza.
- Grech, A., & Camilleri, A. F. (2017). Blockchain in education. Joint Research Centre, European Commission. <https://doi.org/10.2760/60649>
- Instituto Tecnológico de Buenos Aires. (2020). Certificados digitales en blockchain: experiencia con Vottun. <https://www.itba.edu.ar>
- LACChain. (2023). Marco de confianza e interoperabilidad para América Latina y el Caribe. BID Lab. <https://lacchain.net>
- Mahamatov, N., Kuvnakov, A., & Yokubov, B. (2020). Application of blockchain technology in higher education. 2020 International Conference on Information Science and Communication Technology (ICISCT). <https://doi.org/10.1109/ICISCT50599.2020.9351424>
- Mühle, A., Grüner, A., Gayvoronskaya, T., & Meinel, C. (2018). A survey on essential components of a self-sovereign identity. *Computer Science Review*, 30, 80–86. <https://doi.org/10.1016/j.cosrev.2018.10.002>
- Parlamento Europeo. (2024). Reglamento eIDAS 2.0: identidad digital europea. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/eidas-regulation>

Turkanović, M., Hölbl, M., Košič, K., Heričko, M., & Kamišalić, A. (2018). EduCTX: A blockchain-based higher education credit platform. *IEEE Access*, 6, 5112–5127. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2018.2789929>

Universidad Blas Pascal. (2024). Certificados NFT y credenciales verificables en POK. <https://www.ubp.edu.ar>

Universidad Nacional de Córdoba. (2024). Resolución Rectoral 1024/2024 sobre la emisión de títulos digitales. UNC.

Universidad Nacional de Río Negro. (2023). Diseño de una solución de identidad digital autogestionada. UNRN – LACChain.

W3C. (2022a). Decentralized Identifiers (DIDs) v1.0. World Wide Web Consortium. <https://www.w3.org/TR/did-core/>

W3C. (2022b). Verifiable Credentials Data Model v1.1. World Wide Web Consortium. <https://www.w3.org/TR/vc-data-model/>

Wood, G. (2014). Ethereum: A secure decentralised generalised transaction ledger. Ethereum Foundation.

Guerschberg, L., & Gutierrez, Y. E. (2025). "Blockchain en la educación superior latinoamericana: Estado actual, aplicaciones y desafíos ético-tecnológicos". *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, Volumen 9, Número 5

ARIU - Asociación de Redes de Interconexión Universitaria. (2026). "Blockchain - ARIU". Información sobre la Blockchain Federal Argentina (BFA) y el rol de las universidad