

Aplicación de tecnología Blockchain para la emisión y verificación de Microcredenciales

Mauro Cambarieri, Alejandra Viadana, Nicolás García Martínez, Luis Vivas, Sofia Rached, Michelle Jauge

Universidad Nacional de Río Negro. Sede Atlántica
Laboratorio de Informática Aplicada
{mcambarieri,caviadana,ngarciam,lvivas}@unrn.edu.ar
msofiarached@gmail.com, michellejaug@gmail.com

RESUMEN

Entender cuáles son los beneficios y el funcionamiento de la aplicación de la tecnología Blockchain y su aporte en la educación permitirá conocer su potencialidad y entender de manera precisa cómo facilitará la entrega de información académica auténtica y verificable, además ayudará a realizar un seguimiento y aseguramiento de la inmutabilidad de datos de cada acreditación, trayecto o formación académica.

Entonces ¿Cómo se relaciona Blockchain con la acreditación de competencias? La tecnología permite hacer una analogía con el funcionamiento de una institución pública y descentralizada; de tal manera que, cualquier información susceptible a una verificación o autenticación puede apalancarse con esta, dado que soporta la emisión de credenciales digitales, como instrumentos importantes en la educación ya que generan la seguridad necesaria al blindar los títulos y certificaciones una vez que son registrados en una plataforma diseñada ad hoc. Además de que todos los certificados generados sean verificables en tiempo real y de alcance global

Existe en la actualidad y en constante crecimiento, la “credencialización del aprendizaje”, generada por pequeñas unidades formativas (microcredenciales) para lograr en las personas, la actualización o profundización de determinados conocimientos, habilidades y capacidades. Estos instrumentos acercan a la Universidad a las demandas de la nueva dinámica del mercado laboral y opera como elemento motivador hacia los alumnos que pueden ver plasmada en las mismas sus logros personales y avances en su desarrollo profesional.

La presentación de este proyecto se encuentra enfocado en la aplicación de tecnología Blockchain como herramienta para la emisión y verificación de Microcredenciales, como nuevas estrategias de acreditación, y la Blockchain, “parece perfecta”, basada en registros digitales descentralizados e

inmutables, ya que resulta atractiva para el desarrollo de aplicaciones, donde la integridad de la información debe ser segura, trazable y transparente.

Palabras clave: Microcredenciales, Web 3, Blockchain, descentralización, credenciales digitales.

CONTEXTO

El presente trabajo se enmarca en el proyecto de investigación PI 40-C-875 “Herramientas Informáticas de Dominio Específico para el Desarrollo de Servicios Digitales Innovadores para Comunidades Urbanas y Rurales en el Marco de Ciudades y Regiones Inteligentes” desarrollado en el Laboratorio de Informática Aplicada, Sede Atlántica, Universidad Nacional del Río Negro (UNRN). Se pondrá especial énfasis en la utilización de tecnologías Web 3 para la transformación digital en el ámbito universitario y desarrollo de servicios públicos digitales innovadores. Se enfocará en la necesidad en el ámbito formal, no formal e informal para la acreditación de habilidades y competencias contando con la fortaleza e infraestructura Blockchain teniendo en cuenta la relevancia de la tercera era de internet, es decir, las redes descentralizadas de web 3.

A continuación, se presentan algunos de los antecedentes que el grupo de investigación viene trabajando en el tema:

- Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación 2023: “Diseñar una solución de identidad auto-gestionada para acceso a servicios de calidad con redes Blockchain multipropósito en la Universidad Nacional de Río Negro” <https://rid.unrn.edu.ar/handle/20.500.12049/11011>. (JAIIO).
- “Adoptando el nuevo paradigma de producción de software con redes Blockchain multipropósito para el diseño de una solución de Identidad Digital Autogestionada en la

Universidad Nacional de Río Negro”.
<https://rid.unrn.edu.ar/handle/20.500.12049/11011>. (JAIIO).

- Implementación de la Blockchain del Padrón Federal en la Agencia De Recaudación”.
<http://rid.unrn.edu.ar/handle/20.500.12049/9699> (JAIIO).
- Presentación del proyecto: “Explorando el potencial de las microcredenciales y la tecnología Blockchain para la Transformación Digital en la Educación Superior” para la convocatoria PICTO Patagonia Norte de la Agencia Nacional de Promoción de la Investigación, el Desarrollo Tecnológico y la Innovación (Agencia I+D+i)
- “Las microcredenciales y el uso de la tecnología Blockchain para la Transformación Digital en la Educación Superior” XIV Congreso Iberoamericano de Investigadores y Docentes de Derecho e Informática –(CIDDI) 2024. Universidad Champagnat - Mendoza.

Esta etapa del proyecto se encuentra enfocado en la emisión de microcredenciales como una posibilidad de acortar la brecha histórica entre la academia y el mundo real. Estos instrumentos de acreditaciones parciales de conocimientos acerca a la Universidad a las demandas de la nueva dinámica del mercado laboral y opera como elemento motivador hacia los alumnos que pueden ver plasmada en las mismas sus logros personales y avances en su desarrollo profesional. Esto también es importante ya que de acuerdo a relevamientos en distintos ámbitos académicos estos instrumentos permiten reducir la deserción en tanto las credenciales son un puente que aumenta las posibilidades de empleabilidad.

En el año 2022 el LIA se sumó a un proyecto liderado por el BID Lab con el objetivo del desarrollo del ecosistema blockchain en América Latina y el Caribe. Como resultado nace la alianza LACChain que se encuentra compuesta por un grupo de organizaciones que están activamente participando en el desarrollo de aplicaciones blockchain y su uso real por la sociedad, cuyo objetivo se centra en materializar las oportunidades que representa la tecnología blockchain para la región, haciéndola viable.

Esta Alianza Global, permitió realizar el despliegue de un nodo escritor en los servidores del LIA, en el cual es posible realizar transacciones de información sensible sobre la Blockchain, permitiendo sumar integrabilidad al proyecto de investigación 40-C-875, además de contar con un entorno de prueba para el despliegue y desarrollo de aplicaciones descentralizadas que se pretende llevar a cabo en la presente propuesta.

1. INTRODUCCIÓN

Existe la posibilidad de acreditar las diferentes actividades que realizamos en la vida cotidiana, por ejemplo, que somos capaces de conducir un vehículo, a través de la Licencia de conducir, así como también para demostrar que hemos cursado los diferentes niveles educativos y cursos de formación específicos a través de los títulos académico que lo afirman. Estas credenciales en el mundo real nos brindan beneficios y acceso a diferentes servicios, pero en un mundo cada vez más digitalizado, donde interactuamos con servicios digitales en línea, aún sigue siendo difícil conseguirlos.

En la actualidad representar nuestro historial médico, las calificaciones educativas, y otros datos personales en el mundo digital plantea una dificultad al momento de verificar por entidades terceras en la Web. *“La dificultad de expresar credenciales digitales en la Web hace que sea un desafío recibir a través de esta los mismos beneficios que las credenciales físicas nos brindan en el mundo físico”.*

En particular, las instituciones de educación superior han desarrollado estrategias que tienen como objetivo tender puentes entre la academia y lo requerido por el mercado laboral. Sus esfuerzos principales están enfocados en encontrar mecanismos que ayuden a los estudiantes a estar a la vanguardia en el mercado laboral mediante la certificación de competencias relacionadas a los programas académicos, a proyectos de extensión, de vinculación y/o transferencia de tecnología. Existe en la actualidad y en constante crecimiento, la “credencialización del aprendizaje”, generada por pequeñas unidades formativas (microcredenciales) para lograr en las personas, la actualización o profundización de determinados conocimientos, habilidades y capacidades. En el año 2022, el Consejo de la Unión Europea(UE) [1] aprobó una recomendación para promover el uso de microcredenciales en toda la UE generando posibilidades de acreditar competencias, habilidades, conocimientos breves y específicos, obtenidos en períodos cortos de tiempo en ámbitos de la educación formal, no formal e informal. El objetivo de estas recomendaciones es respaldar el desarrollo, implementación y reconocimiento de estas credenciales en diversas instituciones y sectores. Las mismas apuntan a acreditar competencias con reconocimiento en el mercado laboral. Esto mejorará la inclusión de todos aquellos que no tienen acceso a dichas acreditaciones generadas en diferentes instancias tanto de su vida académica como dentro del mundo laboral. Esta “credencialización” suscita un interés entre los proveedores de educación y los gobiernos como medio

de mejora y reconversión de las competencias, promoción académica y desarrollo personal.

Si bien el esfuerzo realizado impactó significativamente en la formación específica aún no son suficientes, por esto existe la necesidad de contar con registros fiables, estandarizados y verificables de la adquisición de los conocimientos y habilidades en ámbitos formales y no formales. Es necesario pensar en proyectos innovadores complementarios que, con apalancamiento de la tecnología, puedan ser más eficientes y eficaces.

En relación a los sistemas de credenciales digitales, J. Philipp Schmidt, director de Media Lab – MIT [2] comenzó a investigar en este campo y expuso que estos sistemas vigentes son obsoletos porque limitan la capacidad de crear nuevos caminos hacia la educación. En particular para aquellos que carecen de acceso y son los que más lo necesitan. Y en este contexto, se presenta uno de los desafíos para las personas que se encuentran fuera de la educación formal, que “no pueden” traducir su aprendizaje en empleos porque a menudo carecen de credenciales que afirmen sus habilidades y experiencia.

Si bien los sistemas de credenciales existentes favorecen enormemente a la educación formal frente a otras experiencias de aprendizaje, esto dificulta el desarrollo de valiosos programas de educación post escolar y de grado.

Existe otra modalidad de credencial ampliamente difundida, denominadas insignias abiertas. *“Las insignias digitales pueden respaldar entornos de aprendizaje conectados al motivar el aprendizaje y señalar los logros en comunidades particulares como entre comunidades e instituciones”*. [3].

En el trabajo presentado por J. Philipp Schmidt y sus colegas [4] describieron una visión alternativa para las credenciales digitales, un sistema que sería más inclusivo y reconocería una variedad amplia de logros.

Las insignias abiertas proporcionan un vocabulario estándar. La adopción de las mismas es limitada por dos desafíos: (1) la falta de herramientas convenientes para que los estudiantes almacenen y compartan fácilmente sus insignias; y (2) la incapacidad de las Instituciones Educativas para ver los beneficios de la transición de sus diplomas a insignias, lo que lleva a generar instrumentos de menor relevancia como los certificados para programas extracurriculares.

El diseñar nuevas estrategias de acreditación, como las microcredenciales utilizando la tecnología Blockchain podrían facilitar su entrega compartiendo información académica digital auténtica y verificable, ofreciendo potencialmente las piezas que faltaban en el ecosistema de credenciales abiertas anteriormente expuesto. Blockchain, “parece perfecta”, basada en

registros digitales descentralizados e inmutables, resulta atractiva para el desarrollo de aplicaciones, donde la integridad de la información debe ser segura y transparente.

En el estudio de campo realizado se detectó la posibilidad de registrar títulos, certificados y programas académicos que son necesarios para garantizar la autenticidad, integridad e inalterabilidad sobre la “hoja de vida” de las personas. A partir de esto los estudiantes pueden compartir un título digital fiable e inmutable con un empleador. Algunas credenciales, como los títulos universitarios, son más importantes que otras. Pero todas estas credenciales representan experiencias que forman parte de nuestras vidas, señales de nuestros logros y referencias a las comunidades a las que pertenecemos.

¿Cómo demostramos la validez de los logros, de las habilidades en otros países?

“Bueno para eso, es necesario “apostillar” los documentos, esto consiste en una certificación única permitiendo legalizar documentos públicos para que sean válidos tanto en el propio país como en el extranjero”.

El sistema de gestión de credenciales, que se utiliza en la actualidad, es, en su mayor parte, obsoleto, analógico, lento, complejo y relativamente poco confiable. La oportunidad de crear una infraestructura digital para los certificados tiene muchas ventajas, y nuevas tecnologías para apalancarse. Blockchain ofrece interesantes beneficios, que permitiría “menos” trámites porque soporta la emisión de certificados digitales proporcionando seguridad al blindar los títulos y otras certificaciones, que, una vez que son registrados en esta, son verificables en tiempo real, abriendo las fronteras de la geografía. Es decir, estamos frente a certificados digitales transfronterizos.

Sin embargo, es mucho lo que está en juego, ya que un sistema de este tipo podría llegar a representar también nuestra reputación profesional, creando o limitando oportunidades. Debemos reflexionar sobre su diseño y el tipo de instituciones en las que confiamos para regirlo. [5].

La W3C desarrolla estándares y directrices para ayudar a todos a construir una web basada en los principios de accesibilidad, internacionalización, privacidad y seguridad. Esta proporciona una especificación, una forma estándar de expresar credenciales en la Web de una manera que sea criptográficamente segura, respete la privacidad y sea verificable por “máquinas” [6]. Mientras que esta especificación intenta mejorar la facilidad de expresar credenciales digitales, también intenta encontrar un equilibrio entre este objetivo y otros relacionados con

la preservación de la privacidad. La responsabilidad de identificar a los ciudadanos es de los diferentes estados nacionales, ellos emiten una credencial única para cada ciudadano que sirve para acreditar la identidad de los mismos. Los gobiernos registran información que va desde nuestra fecha y lugar de nacimiento, domicilios que están asentadas en una oficina estatal que recaba toda información civil de los ciudadanos de un país.

En esta oportunidad podemos establecer algunas diferencias existentes entre la WEB 2.0 y la Web 3.0 denominada “internet del valor” en relación a los servicios, privacidad y seguridad.

La importancia de la tercera era de internet, las redes descentralizadas de la Web 3.0, ofrecen una alternativa al deterioro del status quo digital. De la Web 3 se espera que sea una red completamente descentralizada, sin “censura”, de forma segura sin temor de los usuarios para que puedan compartir información y que la misma no sea borrada o modificada [7], como evolución de la Web 2.0-(acuñado por Tim O'Reilly en 2007 [8]), cuya característica es la extrema centralización de la información. La tecnología blockchain, da la facilidad que una lista de registros transaccionales irrevocables, ordenados cronológicamente y firmados criptográficamente, compartido por todos los nodos de la red, “eliminando” intermediarios y garantizando integridad y consistencia de los datos al registrar el historial de todas las transacciones. La adopción permitirá una internet más segura que la actual [9], proveyendo una plataforma libre, abierta y democrática. Por otro lado, la contribución de la Web 3 permitirá que las comunidades sean incentivadas y recompensadas por mantener y desarrollar la infraestructura de base(blockchain) [10]. Una de las características destacables de esta nueva era de internet es: 1) Identidad digital autogestionada (según Sovrin, “identidad autogestionada” (IAG) es un término utilizado para describir el movimiento digital que reconoce que un individuo debe poseer y controlar su identidad sin la intervención de las autoridades administrativas. La IAG permite a las personas interactuar en el mundo digital con la misma libertad y capacidad de confianza que en el mundo físico [11]; 2) Contratos inteligentes (método automatizado para realizar transacciones comerciales en línea); 3) D'Apps (aplicaciones descentralizadas que se ejecutan en Web 3, ejecutan códigos basados en contratos inteligentes que permiten a los usuarios acceder a sus servicios a través del sistema), y 4) DAOs (Organizaciones descentralizadas, donde los participantes de un proyecto que se ejecuta en la Web 3 están a cargo del destino de su negocio, ya que les da más poder y más posibilidad de votación en cada decisión, que en las estructuras verticales tradicionales). Entender los beneficios de la aplicación de la tecnología blockchain,

el funcionamiento y su aporte en la educación permitirá conocer su potencialidad y entender de manera precisa cómo ayudará a realizar un seguimiento y aseguramiento de la inmutabilidad de datos de cada acreditación académica individual [11].

Además, otro aspecto sustancial de la implementación es que ayudará a reducir los niveles de riesgo, eliminando los posibles fraudes y malas prácticas tanto en lo público como en lo privado, potenciando la transparencia, y aumentando la seguridad y la protección de datos. [12]

Entonces, Blockchain ¿cómo se relaciona con las credenciales digitales? La tecnología permite hacer una analogía con el funcionamiento de una institución pública y descentralizada; de tal manera que, cualquier información susceptible a una verificación o autenticación puede apalancarse con esta, dado que soporta la emisión de credenciales digitales, como instrumentos importantes en la educación ya que generan la seguridad necesaria al blindar los títulos y certificaciones una vez que son registrados en una plataforma diseñada ad hoc. Otro beneficio es que todos los certificados generados sean verificables en tiempo real y transfronterizos

2. LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

El objetivo es diseñar una plataforma basada en la tecnología Web 3.0 para emisión de microcredenciales utilizando tecnología Blockchain impulsando la transformación digital en la Educación Superior.

Sus objetivos específicos son:

- Elaborar recomendaciones sobre normativas que permitan la emisión de microcredenciales.
- Investigar la tecnología subyacente (Blockchain, billeteras, formato de datos)
- Especificar los requerimientos funcionales para el despliegue de la plataforma de servicios de certificados digitales.
- Capacitar a la institución en la tecnología Web 3 sobre emisión de credenciales digitales.
- Implementar una plataforma para la emisión y verificación de credenciales digitales.
- Generar credenciales que sean portables y reconocidas de manera transfronteriza.
- Validar el diseño, pasible de ser implementado y transferido a otras instituciones de educación

Tareas desarrolladas:

Elaboración y dictado del curso “Introducción al desarrollo de Smart Contract” para el Programa Federal de capacitación Argentina 4.0. Se ha explorado y

trabajado con herramientas fundamentales para el desarrollo y validación de contratos inteligentes y aplicaciones descentralizadas (dApps) en entornos Ethereum. Se destaca el uso de tecnologías como Ganache, Truffle, MetaMask, NPM, NodeJs, así como el estudio y aplicación de la plataforma OpenCerts y Blockcerts.

Tareas a desarrollar:

- Capacitar a la institución en la tecnología Web 3 sobre emisión de credenciales digitales.
- Implementar un modelo descentralizado para la emisión y verificación de credenciales digitales para acreditar habilidades y competencias obtenidas en el ámbito no formal y formal
- Generar credenciales que sean portables y reconocidas de manera transfronteriza.
- Validar el diseño, pasible de ser implementado y transferido a otras instituciones de educación

3. RESULTADOS OBTENIDOS/ ESPERADOS

Resultados obtenidos:

- Dictado de seminarios y/o cursos para desarrolladores de software.
- Definición de la Arquitectura para el desarrollo de las aplicaciones adoptando las tecnologías descentralizadas.
- Definición y selección de herramientas, enfoques, metodologías y soluciones innovadoras emergentes en el área.
- Preparación de la prueba de concepto (PoC, por sus ingles, Proof of Concept) para el diseño de una plataforma de emisión de credenciales.

Resultados esperados:

- Sensibilización a la comunidad sobre tecnologías descentralizadas
- Elaboración de material para cursos de grado/posgrado en relación a Blockchain
- Implementación de la prueba de concepto en la Universidad Nacional de Río Negro.
- Generar trayectos formativos acreditables en la Licenciatura en Sistemas para la emisión de microcredenciales tomando como unidad de conocimientos (materia, conjunto de materias, unidad/es de la materia).

4. FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

El grupo de trabajo se encuentra formado por tres investigadores formados, dos investigadores en formación y tres alumnos avanzados de la carrera Licenciatura en Sistemas. En su marco se desarrollaron

dos prácticas profesionales supervisadas, y se producirán dos trabajos finales de carrera de grado.

5. BIBLIOGRAFÍA

- [1]. Propuesta de Recomendación del Consejo relativa a un enfoque europeo de las microcredenciales para el aprendizaje permanente y la empleabilidad. Disponible en: <https://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-9237-2022-INIT/es/pdf>. Consultado 01-09-2023
- [2]. Proyecto: “Digital Academic Credentials”. Disponible en: <https://www.media.mit.edu/projects/media-lab-digital-certificates/overview/>. Consultado 25-09-2023
- [3]. Open Badges for Lifelong Learning. The Mozilla Foundation and Peer 2 Peer University, in collaboration with The MacArthur Foundation Disponible en: https://wiki.mozilla.org/images/5/59/OpenBadges-Working-Paper_012312.pdf Consultado: 30-10-2023
- [5]. Credentials, Reputation, and the Blockchain. J. Philipp Schmidt. Disponible en: <https://er.educause.edu/articles/2017/4/credentials-reputation-and-the-blockchain>. Consultado 20-11-2023
- [6]. World Wide Web Consortium (W3C). Disponible en: <https://www.w3.org/>. Consultado 15-09-2023
- [7]. Web 3.0 y blockchain, un cambio de paradigma para hacer negocios con los propios datos personales. Disponible en: <https://www.cronista.com/columnistas/web-3-0-y-blockchain-un-cambio-de-paradigma-para-hacer-negocios-con-los-propios-datos-personales/>
- [8]. O'Reilly, Tim, What is Web 2.0: Design Patterns and Business Models for the Next Generation of Software. Communications & Strategies, No. 1, p. 17, First Quarter 2007, Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=1008839>
- [9]. Liguori, Walter. Web 3 -The Decentralized Future. Octubre 2022 Disponible en: DOI: 10.13140/RG.2.2.20599.09129 Practices and Patterns. Addison-Wesley (2001).
- [10]. The web3 Landscape October 2021 Disponible en: <https://a16z.com/wp-content/uploads/2021/10/The-web3-Reading-List.pdf>
- [11]. Sovrin Foundation(2020). Disponible en: <https://sovrin.org/wp-content/uploads/Principles-of-SSI-V1.01-Spanish-v01.pdf>. Consultado el 20-02-2023.
- [12]. Blockchain en la administración pública: Mucho ruido y pocos bloques (Pag 56) Banco Interamericano de Desarrollo. 2019