

Microcredentials in the Bachelor's Degree in Systems, a degree regulated by the State and the Role of the W3C standard in the development of Verifiable Credentials

Mauro Cambarieri, Claudia Alejandra Viadana, Luis Vivas, Rached Sofia, Michelle Jauge, Ana Rizzo, Jonathan Leder, Fernando Gonzalez, Carlso Farra

Universidad Nacional de Río Negro (UNRN), Laboratorio de Informática Aplicada LIA,
Sede Atlántica, Viedma, Río Negro
{mcambarieri, caviadana, lvivas, msrachedgalera, mjjauge, arizzo, jaleder}@unrn.edu.ar
fernando.g.gonzalez@hotmail.com, carlosfarra15@gmail.com

abstract. The UNRN Bachelor's Degree in Systems is promoting a project to implement a microcredential system that allows for the digital and verifiable certification of specific skills acquired during training. This initiative responds to labor market demands and aligns with the requirements established by the Ministry of Education, according to Higher Education Law No. 24,521 and Resolution 1558/2021, which define accreditation standards, core content, and graduate profiles based on specific competencies. Microcredentials offer timely and agile certification of these capabilities, providing value to students and graduates before employers and institutions. The project is structured into two components: an Organizational-Regulatory component, which establishes the conditions for approval and operation of the system, and a Technological component, which contemplates the use of Verifiable Credentials (VC) proposed by the W3C. This technology guarantees authenticity, integrity, and portability through cryptographic mechanisms, eliminating intermediaries in validation. In addition, it is proposed to join the MIT Digital Credentials Consortium, which will allow UNRN to join an international network, access best practices and contribute to the development of open standards, positioning the initiative with global projection.

keywords: Verifiable Credentials, Microcredentials, Digital Identity, Web 3, Digital Government, Digital Transformation.

Microcredenciales en la Licenciatura en Sistemas, una carrera regulada por el Estado y el Rol del estándar W3C en el desarrollo de las Credenciales Verificables

Resumen. La Licenciatura en Sistemas de la UNRN impulsa un proyecto para implementar un sistema de microcredenciales que permita certificar de forma digital y verificable competencias específicas adquiridas durante la formación. Esta iniciativa responde a las demandas del mercado laboral y se

alineada con los requisitos establecidos por el Ministerio de Educación, según la Ley de Educación Superior N° 24.521 y la Resolución 1558/2021, que definen estándares de acreditación, contenidos básicos y perfiles de egreso basados en competencias concretas. Las microcredenciales ofrecen una certificación puntual y ágil de dichas capacidades, otorgando valor a estudiantes y egresados ante empleadores e instituciones. El proyecto se articula en dos componentes: uno Organizacional-Normativo, que establece las condiciones de aprobación y funcionamiento del sistema, y otro Tecnológico, que contempla el uso de Credenciales Verificables (VC) propuestas por el W3C. Esta tecnología garantiza autenticidad, integridad y portabilidad mediante mecanismos criptográficos, eliminando intermediarios en la validación. Además, se propone la adhesión al Consorcio de Credenciales Digitales del MIT, lo que permitirá a la UNRN integrarse a una red internacional, acceder a buenas prácticas y contribuir al desarrollo de estándares abiertos, posicionando la iniciativa con proyección global.

Palabras clave: Credenciales Verificables, Microcredenciales, Identidad Digital, Web 3, Gobierno Digital, Transformación Digital.

1 Situación, Problema u Oportunidad.

La educación universitaria se encuentra en un proceso de transformación, impulsado en gran parte por la irrupción de nuevas formas de certificación basadas en competencias específicas. Entre estos cambios, se destaca la creciente adopción de credenciales alternativas como complemento o incluso como sustituto parcial de los títulos tradicionales. Diversos estudios evidencian una progresiva pérdida de valor de los títulos académicos como señales efectivas de competencia ante los empleadores. En contraste, las credenciales alternativas han comenzado a posicionarse como una opción viable y valorada, al ofrecer trayectorias formativas más específicas y orientadas a resultados (M.et al., 2022).

En este contexto, la Licenciatura en Sistemas (UNRN) ha iniciado un proyecto para implementar un sistema de microcredenciales, buscando ofrecer certificaciones digitales de competencias puntuales adquiridas durante la formación. Paralelamente, las carreras de profesiones reguladas por el Estado, como la Licenciatura en Sistemas/Sistemas de Información, deben cumplir con los estándares de acreditación establecidos por el Ministerio de Educación, conforme a la Ley de Educación Superior N° 24.521. La Resolución Ministerial 1558/2021 modifica la Resolución Ministerial N° 786/09 y aprueba los Contenidos Curriculares Básicos, la Carga Horaria Mínima, los Criterios sobre Intensidad de la Formación Práctica y los Estándares para la Acreditación de estas carreras.

La Resolución Ministerial 1558/2021 enfatiza que las carreras de licenciatura en sistemas deben definir sus alcances y perfiles profesionales basados en las competencias que los graduados deben adquirir. Los contenidos curriculares básicos se organizan en trayectos de formación (Ciencias Básicas Generales y Específicas, Algoritmos y Lenguajes, Ingeniería de Software, Base de Datos y Sistemas de Información, Arquitectura, Sistemas Operativos y Redes, y Aspectos Sociales y Profesionales) que buscan desarrollar capacidades y habilidades específicas. Asimismo, los criterios sobre intensidad de la formación práctica destacan la importancia de la articulación entre teoría y práctica para la resolución de problemas reales, y los estándares para la acreditación evalúan si el plan de estudios evidencia el perfil de egreso y las competencias, así como su distribución.

La creciente digitalización y la acelerada evolución del mercado laboral plantean importantes desafíos y oportunidades para las instituciones educativas. La demanda por competencias específicas y actualizadas, junto con la necesidad de agilizar procesos de certificación, ha impulsado la adopción de Microcredenciales. Estudios recientes en Iberoamérica indican que, si bien únicamente un porcentaje reducido de las instituciones integran estas soluciones en sus programas (OEI, 2024; Coursera, 2024). Se prevé una expansión significativa en los próximos años. “Las microcredenciales, como certificaciones que validan competencias específicas adquiridas en entornos de aprendizaje flexibles, han demostrado ser una herramienta clave para facilitar el acceso a oportunidades educativas y laborales en un mundo en constante evolución” (OEI, 2024).

Las microcredenciales surgen como una oportunidad estratégica para las instituciones de educación superior. Estas certificaciones focalizadas permiten reconocer y validar habilidades o competencias específicas adquiridas a través de experiencias de aprendizaje más cortas, respondiendo a la necesidad de formación continua (lifelong learning) y actualización profesional (upskilling/reskilling) OECD (2021).

El proyecto de microcredenciales surge como una respuesta estratégica a la necesidad de certificar habilidades específicas de manera ágil y verificable, reconociendo competencias puntuales con alto valor para empleadores e instituciones. La iniciativa se apoya en el estándar W3C de Credenciales Verificables (VC), que garantiza la autenticidad, integridad y portabilidad de las certificaciones digitales mediante mecanismos criptográficos. Estas credenciales se presentan como una vía más ágil, accesible y adaptable para adquirir conocimientos y habilidades orientadas al mundo laboral. Su expansión responde a múltiples factores: por un lado, la rigidez estructural y el alto costo de los programas universitarios convencionales; por otro, la creciente percepción de que dichos programas no siempre proveen a los egresados de las competencias requeridas por el mercado. A ello se suma la necesidad urgente de reentrenar y actualizar rápidamente a la fuerza laboral frente a las demandas dinámicas de las economías contemporáneas.

Si bien la digitalización de las credenciales ha simplificado muchos procesos organizativos y reducido la necesidad de verificación manual, también ha introducido nuevos desafíos, en particular el aumento de las identidades digitales falsificadas. Este cambio ha planteado preguntas importantes sobre el proceso de verificación:

- ¿Cómo pueden las organizaciones verificar con confianza y precisión las credenciales de un usuario?
- ¿Hay alguna manera de autenticar las credenciales de forma rápida y directa desde el emisor, evitando los métodos tradicionales?

Consideremos escenarios en los que es esencial verificar los antecedentes educativos de una persona, como un título universitario, antecedentes académicos, certificados de capacitación, condición del alumno frente a la universidad, etc. Tradicionalmente, estas verificaciones implican procesos largos e ineficientes, incluidas las comunicaciones con las instituciones emisoras (identity, 2024). Además, los casos de falsificación de credenciales subrayan la necesidad de un modelo que garantice autenticidad, seguridad y flexibilidad. En este sentido, surge la oportunidad de implementar soluciones basadas en tecnologías emergentes –como Blockchain (Allende, 2020) y Credenciales Verificables (W3C Verifiable Credentials, 2025), que permitan certificar en tiempo real competencias y facilitar la movilidad académica y profesional. Los empleadores buscan cada vez más certificaciones ágiles y específicas que validen competencias puntuales, a menudo no reflejadas completamente en los títulos universitarios tradicionales. Simultáneamente, la era digital ha exacerbado el problema de la verificación de credenciales. La falsificación de documentos académicos y profesionales es una preocupación creciente

que socava la confianza y representa riesgos significativos (Ministerio de Justicia, 2022). Casos documentados, como la venta de títulos apócrifos (UNS, 2019) o el uso fraudulento de certificados (Infobae, 2024), ilustran la magnitud.

Aquí es donde el concepto de Credenciales Verificables ofrece una solución. Pero la pregunta sigue siendo:

¿Pueden las credenciales verificables proporcionar un medio más rápido y confiable para verificar la información directamente desde la fuente?

La implementación de microcredenciales, soportada por tecnologías seguras y verificables como las Credenciales Verificables (VC, por sus siglas en inglés) del W3C, representa una vía prometedora para abordar tanto la demanda de certificaciones granulares como el desafío de la verificación auténtica y eficiente (W3C Verifiable Credentials, 2025).

La adopción de microcredenciales, especialmente cuando se implementan mediante tecnologías robustas como las VCs, tiene profundas implicaciones y ofrece múltiples beneficios para la educación superior en el siglo XXI. El estado del arte muestra una tendencia global hacia la adopción de microcredenciales por parte de universidades, gobiernos y organismos internacionales (UNESCO IESALC, 2025). Los principales impulsores son la necesidad de aprendizaje permanente (lifelong learning), la reducción de la brecha de habilidades (skills gap) entre la formación y el empleo, y la demanda de flexibilidad por parte de los estudiantes y trabajadores (OCDE, 2023).

El presente proyecto se centra en el análisis y la aplicación de las tecnologías desarrolladas por el World Wide Web Consortium (W3C) en el ámbito de la Educación Superior, con especial énfasis en el modelo de Credenciales Verificables para implementar Microcredenciales, abordando los fundamentos conceptuales, la solución propuesta y su implementación en dos componentes clave: Organizacional-Normativo, orientado a establecer las condiciones para la aprobación, emisión y funcionamiento del sistema de microcredenciales; y Tecnológico, que incorpora el uso del modelo de Credenciales Verificables (VC), como eje central para garantizar la autenticidad, integridad y portabilidad de las certificaciones emitidas.

2 Conceptos utilizados

Para comprender la iniciativa y su base tecnológica, es esencial definir varios conceptos clave:

Microcredenciales.

Definición 1: Certificaciones digitales de corta duración que validan el logro de competencias específicas (Brown & Kurzweil, 2017). Se caracterizan por su flexibilidad, modularidad y posibilidad de “apilarse” para formar, eventualmente, un reconocimiento mayor, como un microgrado o incluso un título completo (Wikipedia, 2025).

Definición 2: Son certificaciones que acreditan el logro de resultados de aprendizaje específicos obtenidos a través de experiencias educativas cortas y focalizadas. Pueden validar conocimientos, habilidades o competencias puntuales, ser independientes o acumulables ("stackable"), y estar o no asociadas a créditos académicos (Comisión Europea, 2022). Responden a necesidades de aprendizaje específicas del individuo o del mercado laboral.

Credenciales Verificables (VC - Verifiable Credentials): Estándar del W3C para

credenciales digitales que son criptográficamente seguras, portables, controladas por el titular y verificables de forma independiente y confiable (W3C Verifiable Credentials 2025). Permiten probar afirmaciones (claims) sin depender exclusivamente de la institución emisora en el momento de la verificación.

World Wide Web Consortium (W3C): Organización internacional que desarrolla estándares abiertos para la Web, incluyendo el modelo de datos y la arquitectura para las Credenciales Verificables [(W3C, s.f.)].

Identidad Digital Auto-Soberana (SSI - Self-Sovereign Identity): Modelo de identidad digital donde el individuo tiene el control total sobre sus datos de identidad y credenciales, decidiendo qué comparte, con quién y bajo qué condiciones, sin depender de intermediarios centralizados (Allende, 2020)]. Las VCs son una tecnología habilitadora clave para la SSI.

Identificadores Descentralizados (DID - Decentralized Identifiers): Nuevo tipo de identificador globalmente único que no requiere una autoridad de registro centralizada. Permiten a entidades (personas, organizaciones) generar sus propios identificadores utilizando sistemas en los que confían y controlar sus propios identificadores, esenciales para anclar la confianza en las VCs (W3C DID, 2022; W3C Credentials Community Group, 2021)

Emisor, Titular y Verificador: Roles fundamentales en el ecosistema VC. El Emisor (Universidad) crea y firma la credencial. El Titular (Estudiante) la recibe, almacena y controla. El Verificador (empleador) valida la credencial (W3C Verifiable C, 2025).

Billetera Digital (Wallet): Aplicación segura (generalmente móvil o web) donde el titular almacena y gestiona sus VCs y DIDs, controlando la presentación y divulgación selectiva de información (Allende, 2020).

Firma Digital: Mecanismo criptográfico (basado en criptografía asimétrica) que garantiza la autenticidad (quién firmó), integridad (no alteración) y no repudio de un documento digital, como una VC (CAF, 2012).

Criptografía Asimétrica: Sistema que utiliza un par de claves (pública y privada). La clave privada se mantiene secreta y se usa para firmar, mientras que la clave pública se comparte y se usa para verificar la firma (Serale Fet al, 2019).

Pruebas de Conocimiento Cero (ZKP - Zero-Knowledge Proofs): Técnica criptográfica que permite a una parte (probador) convencer a otra (verificador) de que una afirmación es verdadera, sin revelar ninguna información más allá de la veracidad de la propia afirmación (ej. probar mayoría de edad sin revelar fecha de nacimiento). El modelo VC soporta ZKPs (W3C, s.f).

Interoperabilidad: Capacidad de diferentes sistemas o componentes para intercambiar y utilizar información de manera efectiva. Las VCs basadas en estándares W3C están diseñadas para ser interoperables entre diferentes plataformas y ecosistemas (W3C Verifiable Credentials, 2025).

Modelo de Confianza Descentralizado: Sistema donde la confianza no reside en una única autoridad central, sino que se establece mediante mecanismos criptográficos y relaciones directas entre emisor, titular y verificador (W3C Verifiable Credentials Working Group, 2022, sección "Trust Model").

Consortios y Alianzas Estratégicas: Agrupaciones de instituciones académicas y de investigación (como el Consorcio de Credenciales Digitales del MIT y OpenEU) que buscan establecer estándares y buenas prácticas para la adopción de microcredenciales y otras soluciones digitales en el ámbito académico (MIT, s.f.; OpenEU, 2025).

3 La Iniciativa en la Licenciatura en Sistemas (UNRN).

3.1 Introducción

En este contexto, la Licenciatura en Sistemas ha iniciado un proyecto para implementar un sistema de microcredenciales, buscando ofrecer certificaciones digitales de competencias puntuales adquiridas durante la formación. Esta Carrera, regulada por el Estado, deben cumplir con los estándares de acreditación establecidos por el Ministerio de Educación, conforme a la Ley de Educación Superior N° 24.521. La Resolución Ministerial 1558/2021 y aprueba los contenidos Curriculares Básicos, la Carga Horaria Mínima, los Criterios sobre Intensidad de la Formación Práctica y los Estándares para la Acreditación.

La Resolución Ministerial 1558/2021¹ enfatiza que la Carrera debe definir sus alcances y perfiles profesionales basados en las competencias que los graduados deben adquirir. Los Contenidos Curriculares Básicos se organizan en trayectos de formación (Ciencias Básicas Generales y Específicas, Algoritmos y Lenguajes, Ingeniería de Software, Base de Datos y Sistemas de Información, Arquitectura, Sistemas Operativos y Redes, y Aspectos Sociales y Profesionales) que buscan desarrollar capacidades y habilidades específicas. Asimismo, los Criterios sobre Intensidad de la Formación Práctica destacan la importancia de la articulación entre teoría y práctica para la resolución de problemas reales, y los Estándares para la Acreditación evalúan si el plan de estudios evidencia el perfil de egreso y las competencias, así como su distribución. En respuesta a la situación descrita, la Licenciatura en Sistemas de cinco años de duración con un título intermedio de Técnico/a Universitario/a en Programación a los tres años, proporciona una sólida formación en sistemas de información, capacitando profesionales para resolver problemas mediante software y hardware, administrar recursos, desempeñar funciones gerenciales y participar en investigación y desarrollo "(UNRN, 2022).

La activa participación de los estudiantes en el Laboratorio de Informática Aplicada (LIA) en áreas como Gobierno Digital, Inteligencia Artificial, Realidad Virtual, Ciudades Inteligentes y Transformación Digital, refuerza la orientación práctica y la conexión con tecnologías emergentes (UNRN, s.f., "LIA").

Conscientes de la evolución constante del mercado laboral y la necesidad de reconocer habilidades específicas de manera ágil y verificable, se ha puesto en marcha un proyecto para implementar un sistema de microcredenciales en la Carrera.

La iniciativa de microcredenciales busca certificar competencias específicas adquiridas por estudiantes y egresados a lo largo de su formación, reconociendo habilidades con valor diferencial para empleadores y otras instituciones (Fuente Interna UNRN, 2025). Este enfoque responde a la creciente demanda de profesionales con habilidades especializadas y busca facilitar su inserción laboral en un mercado altamente competitivo.

Para sustentar este proyecto de microcredenciales, se ha identificado la tecnología de Credenciales Verificables (VC) de la W3C como la infraestructura digital pertinente. Las VCs ofrecen un modelo seguro, interoperable, portable y centrado en el titular, lo que las convierte en una solución prometedora para la emisión y gestión de microcredenciales académicas, garantizando la autenticidad e integridad de la información mediante mecanismos criptográficos. Su implementación elimina la necesidad de intermediarios para

¹ <https://www.boletinoficial.gob.ar/detalleAviso/primera/244515/20210518>

su validación, asegurando un sistema confiable y eficiente.

En este contexto, la presentación de adhesión al Consorcio de Credenciales Digitales del MIT (DCC) se presenta como un paso estratégico de gran relevancia para la UNRN. Formar parte de este consorcio permitirá a la universidad colaborar con instituciones líderes a nivel mundial en el campo de las credenciales digitales, acceder a su experiencia y conocimientos, e influir en el desarrollo de estándares abiertos. La participación en el DCC facilitará la implementación exitosa del proyecto de microcredenciales, asegurando su alineación con las mejores prácticas y promoviendo su reconocimiento a nivel internacional.

3.2 El Consorcio de Credenciales Digitales del MIT: Un Panorama

Consorcio de Credenciales Digitales del MIT es una red internacional de universidades para desarrollar un sistema compartido de credenciales académicas digitales. Fundado en 2018 por universidades con experiencia en el diseño de credenciales digitales verificables. El propósito del mismo radica en construir una infraestructura robusta para las credenciales académicas digitales, con el fin de apoyar la evolución de los sistemas educativos. El consorcio se esfuerza por guiar a las instituciones en la comprensión e implementación de sistemas de credenciales digitales, asegurando que estos sistemas reflejen los valores fundamentales de la educación superior y proporcionando tanto experiencia como software de código abierto para facilitar su adopción.

3.3 Flexibilidad en trayectos académicos: las microcredenciales y la integración en la estructura académica

La relevancia de microcredenciales en campos relacionados con la tecnología, como el aprendizaje automático, la ciberseguridad y el desarrollo de software, confirma la fuerte demanda y la pertinencia de este enfoque para el programa de la Licenciatura en Sistemas.

En este sentido, el desarrollo de una normativa para desarrollar microcredenciales centradas en habilidades o competencias específicas que se enseñan dentro del plan de la Licenciatura en Sistemas, podrán incluir microcredenciales en Lenguajes de Programación particulares, Gestión de Bases de Datos, Arquitectura de Software, Cloud Computing, Ciencia de Datos, Gestión de Proyectos, Inteligencia Artificial, Ciberseguridad, entre otras.

La idea de "apilar" microcredenciales ofrece un modelo flexible donde los estudiantes pueden acumular múltiples microcredenciales para demostrar un conjunto más amplio de habilidades, lo que podría conducir a una titulación mayor. Esto podría mejorar la propuesta de valor del Plan de la Carrera. Los ejemplos sugieren una tendencia hacia la alineación de las microcredenciales con estándares y habilidades reconocidas por la industria.

Es importante identificar las habilidades clave relevantes para los estudiantes/ graduados de la Licenciatura en Sistemas y diseñar microcredenciales en torno a ellas para mejorar su trayecto profesional como también la empleabilidad.

El enfoque tanto en microcredenciales con crédito académico como sin crédito nos indica flexibilidad en cómo estas credenciales pueden integrarse en la estructura académica existente, por lo que, es relevante explorar las opciones para determinar cuál se adapta mejor al plan y los objetivos estratégicos.

Las microcredenciales basadas en VCs pueden facilitar el reconocimiento de las habilidades y calificaciones a nivel global. La naturaleza técnica del plan de Licenciatura en

Sistemas lo posiciona de manera ventajosa para comprender, implementar y potencialmente contribuir al desarrollo de un sistema de microcredenciales basado en VCs.

3.4 Microcredenciales para la Empleabilidad

Microcredenciales como Herramienta para la Reinversión Laboral.

Las microcredenciales se han convertido en una herramienta clave para la reinversión profesional en un mercado laboral en rápida evolución, impulsado por avances tecnológicos y una creciente demanda de especialización. Emergen como una estrategia prometedora para abordar los desajustes entre la oferta educativa y la demanda del mercado laboral. Su principal ventaja radica en su flexibilidad: pueden diseñarse e implementarse en plazos breves, lo cual permite responder de manera ágil a cambios en las necesidades de formación.

Asimismo, representan una alternativa eficaz en situaciones donde los candidatos presentan déficits puntuales en determinadas competencias, facilitando la adquisición dirigida de habilidades específicas. Además, pueden contribuir a visibilizar competencias previamente adquiridas que no están formalmente certificadas, favoreciendo así su reconocimiento en procesos de selección y desarrollo profesional. Otro de los beneficios clave es que promueven el aprendizaje continuo en pequeñas unidades formativas, ayudando a los trabajadores a mantenerse actualizados y mitigar el riesgo de obsolescencia profesional. En contextos donde la educación formal resulta costosa, como en varios países de América Latina, este tipo de formación puede incrementar la participación al reducir tanto el costo como el tiempo necesario para completarla (BID, 2022).

Sin embargo, su implementación efectiva enfrenta desafíos relacionados con la interoperabilidad, autenticidad y portabilidad. En este contexto, las credenciales verificables (VCs) y los sistemas descentralizados, emergen como soluciones transformadoras. Las microcredenciales son certificaciones enfocadas en competencias específicas y están siendo adoptadas masivamente por instituciones educativas y empresas. Según el último informe del Foro Económico Mundial sobre el futuro del empleo, se estima que para 2027 el 61% de los trabajadores necesitará actualizar sus habilidades, mientras que se incorporarán 4 millones de nuevas funciones tecnológicas a la fuerza laboral global (WEF, 2023). En este escenario, las microcredenciales se posicionan como una estrategia fundamental para afrontar los retos del mercado laboral. No obstante, los modelos actuales presentan limitaciones críticas: 1- Fragilidad en la verificación autónoma; 2 - Riesgos de falsificación documental; 3 -Dependencia de intermediarios centralizados

La Para lograr mayor portabilidad y aplicabilidad, se recomienda una construcción colaborativa entre instituciones educativas y empleadores, lo cual no solo asegura una mejor alineación con las competencias requeridas por el mercado, sino que también permite articular las microcredenciales con programas académicos más amplios. Esta sinergia facilita la integración de nuevos conocimientos en la oferta educativa formal y fortalece su legitimidad.

Finalmente, para que las microcredenciales tengan un impacto real en la empleabilidad, es necesario que tanto trabajadores como empleadores conozcan su existencia y valor. La orientación profesional se presenta en este sentido como una herramienta clave para identificar brechas de habilidades y guiar a los individuos hacia oportunidades formativas adecuadas. Ejemplos como el sistema francés “Compte Personnel de Formation”, que ofrece un catálogo de cursos y permite evaluar el nivel de competencias autodeclaradas por los

usuarios, ilustran el potencial de estos enfoques para democratizar el acceso a la formación continua (BID, 2022).

La Credencialización del Aprendizaje.

En la actualidad, la "credencialización del aprendizaje" está en constante crecimiento. Este proceso, basado en pequeñas unidades formativas conocidas como microcredenciales, permite la actualización y profundización de conocimientos, habilidades y capacidades de las personas. En 2022, el Consejo de la Unión Europea (Comisión Europea, 2022) aprobó una recomendación para promover el uso de microcredenciales en toda la región. Esta medida busca acreditar competencias, habilidades y conocimientos específicos adquiridos en períodos cortos, tanto en educación formal como en entornos no formales e informales. Su implementación y reconocimiento en diversas instituciones tiene como objetivo fortalecer los sistemas de acreditación de competencias, facilitando la inclusión de quienes no pueden validar sus habilidades en el ámbito formal, ya que estas han sido adquiridas en distintas instancias de su vida y dentro del mundo laboral.

Redefiniendo los paradigmas sobre la validez y gobernanza de las Microcredenciales

Un desafío fundamental en la adopción de credenciales verificables es su validación dentro y fuera del país de emisión. Tradicionalmente, se requiere un proceso de apostilla para que los documentos sean reconocidos a nivel internacional. Sin embargo, la convergencia entre microcredencialización y VC está redefiniendo los paradigmas de acreditación profesional, transformando a los usuarios en custodios soberanos de sus trayectorias formativas dentro de ecosistemas laborales interoperables.

A pesar de sus ventajas, la implementación de un sistema basado en credenciales verificables conlleva implicaciones importantes. La posibilidad de que estas credenciales representen la reputación profesional de una persona plantea preguntas críticas sobre su diseño y la confiabilidad de las instituciones que las administran. Es fundamental reflexionar sobre quiénes controlarán estas credenciales y cómo garantizar que su uso fomente oportunidades en lugar de limitarlas (Schmidt, 2017).

4 Diseño de la Solución

4.1 Componente Organizacional - Normativo:

El marco normativo actualmente se encuentra en desarrollo, el mismo establecerá las condiciones, criterios de aprobación y funcionamiento del sistema de microcredenciales dentro de la carrera y la Sede Atlántica de la UNRN. Se fomenta la cooperación entre instituciones universitarias y actores del sector público-privado (empresas, entidades sociales y administraciones) para garantizar que estas credenciales respondan a las necesidades del mercado laboral y permitan a los estudiantes adquirir habilidades relevantes para su profesionalización.

Normativa para la Emisión de Microcredenciales en la Carrera de Licenciatura en Sistemas

TÍTULO I. DEFINICIÓN, ÁMBITO DE APLICACIÓN Y OBJETIVO

ARTÍCULO 1º. - El presente Reglamento tiene por objeto establecer las pautas y condiciones de aplicación y funcionamiento de la emisión de Microcredenciales que se lleven a cabo en la carrera de Licenciatura en Sistemas en la Sede Atlántica de la Universidad Nacional de Río Negro.

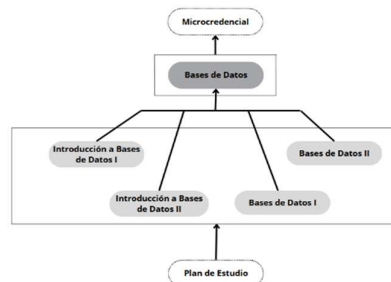
ARTÍCULO 2º. - Las Microcredenciales constituyen una forma de registro de los resultados del aprendizaje obtenidos por un estudiante tras completar una experiencia de aprendizaje de corta duración, se orientan a poder proporcionar conocimientos, habilidades y competencias específicas que respondan a necesidades sociales, personales, culturales o del mercado laboral. Las mismas serán propiedad del estudiante, pudiéndolas compartir y siendo portátiles, independientes y acumulables en credenciales más amplias. Constituyen una posibilidad de articulación de movilizaciones académicas por medio del desplazamiento físico o virtual fuera del país con fines de estudio, investigación y enseñanza. Las Microcredenciales se integran en los ecosistemas de educación, formación, aprendizaje permanente y empleabilidad con el propósito de complementar y enriquecer estos ámbitos.

ARTÍCULO 3º. - Las Microcredenciales constituyen un sistema de reconocimiento y certificación de habilidades y competencias específicas adquiridas por los estudiantes de la carrera de Licenciatura en Sistemas de la Sede Atlántica de la UNRN. Las mismas se estructuran en unidades, conjuntos de unidades, materias, cursos, módulos, participación en proyectos de investigación acreditados y experiencias universitarias no curriculares que contribuyan al desarrollo y fortalecimiento de habilidades técnicas y profesionales necesarias en el ámbito académico y laboral de la informática y la tecnología.

ARTÍCULO 4º. - Las Microcredenciales tendrán como objetivos:

- **Diversificar la oferta de aprendizaje:** Ofrecer a los estudiantes oportunidades de formación más flexibles y personalizadas que se ajusten a sus intereses y necesidades profesionales, permitiendo una adquisición selectiva y modular de conocimientos, habilidades y competencias.
- **Inovar en contenidos educativos y modalidades de impartición:** Incorporar enfoques pedagógicos innovadores y modalidades de enseñanza diversas, incluyendo entornos de aprendizaje en línea, presenciales y mixtos, para adaptarse a las demandas cambiantes del mercado laboral y de la sociedad.
- **Fomentar un ecosistema colaborativo para el aprendizaje y la empleabilidad:** Promover y impulsar, cuando corresponda, la experimentación, la cooperación, la gobernanza y la construcción de alianzas estratégicas entre: (i) instituciones de educación y formación; (ii) instituciones sociales; (iii) empleadores e industria; (iv) instituciones de investigación e innovación; (v) la sociedad civil; (vi) servicios de empleo e inclusión social; y (vii) autoridades locales, provinciales y nacionales.

TÍTULO II. PROCEDIMIENTO PARA GESTIONAR LA MICROCREDENCIAL



“Flexibilidad en trayectos académicos: las microcredenciales y la integración en la estructura académica existente”

La imagen anterior ilustra un itinerario formativo mediante el cual los estudiantes pueden obtener una microcredencial en el área de Bases de Datos. Esta integra actividades académicas y prácticas diseñadas para fortalecer competencias clave, incluyendo: materias completas, unidades de materias, conjunto de materias, cursos, entre otros.

Componente Tecnológico:

Se propone la adopción del estándar W3C de Credenciales Verificables (VC) como la infraestructura digital para la emisión, gestión y verificación de estas microcredenciales. El Consorcio W3C, ha desempeñado un papel fundamental en el desarrollo de Credenciales Verificables (VC). Al establecer estándares abiertos, garantiza que las VC sean interoperables, seguras y centradas en la privacidad en varias plataformas y servicios proporcionando una solución tecnológica idónea para superar los desafíos de la verificación tradicional y materializar la iniciativa de microcredenciales de la UNRN (W3C Verifiable Credentials Working Group, 2025). Las VCs permiten una verificación más rápida y confiable directamente desde la fuente criptográfica, sin depender siempre del contacto directo con el emisor en el momento de la verificación.

Por ejemplo, la universidad podría emitir certificados de alumno regular digital a los estudiantes, quien luego puede ser presentado ante terceros (misma universidad, entidades privadas que otorguen beneficios - boleto estudiantil, por ejemplo-, etc. O una prueba de empleo en el que la universidad podría emitir un diploma digital a un graduado, quien luego puede presentarlo a posibles empleadores. Los empleadores pueden verificar la autenticidad del diploma sin contactar directamente a la universidad, es decir, la verificación se realice sin intermediarios dada el mecanismo de seguridad. Los VC se destacan porque permiten que los verificadores de terceros los validen sin requerir acceso a información personal. Esta característica hace que los VC sean especialmente valiosos en sistema de Identidad Digital donde la seguridad, la privacidad y la confianza son esenciales.

Las VCs se basan en principios de descentralización, donde ninguna autoridad central controla las credenciales. El titular de la credencial tiene la capacidad de elegir cómo

compartir sus datos. Además, están diseñadas para preservar la privacidad, permitiendo la divulgación selectiva de información, esto significa que un titular puede revelar solo las partes necesarias de su credencial. Por ejemplo, para verificar si es “Alumno Regular”, no necesita compartir información personal, como también, si es mayor edad, no revelará su fecha de nacimiento completa ni su número de documento. El modelo de VC también admite pruebas de conocimiento cero (ZKPs), lo que mejora aún más la privacidad al permitir declaraciones verificables sin revelar datos subyacentes sensibles.

Las credenciales son interoperables, utilizando estándares web comunes como JSON-LD y Linked Data, contienen información como el emisor, el titular, las declaraciones (conjunto de afirmaciones o declaraciones - por ejemplo, atributos sobre un estudiante-) realizadas por un emisor y la prueba criptográfica (por ejemplo, firmas digitales), lo que facilita su uso en diversas plataformas y servicios digitales a nivel mundial. Esta interoperabilidad es crucial para los verificadores que necesitan operar a través de fronteras o trabajar con sistemas internacionales, proporcionando un marco consistente para verificar credenciales digitales. La seguridad se garantiza mediante firmas digitales, lo que asegura a los verificadores la confianza en la credencial y la imposibilidad de ser alterada por partes no autorizadas.

Plataforma de Credenciales Digitales

En cuanto a la plataforma para el despliegue del caso de uso de microcredenciales, basándonos en el trabajo anteriormente realizado en el Media Lab, el MIT ha formado el Consorcio de Credenciales Digitales (Digital Credential Consortium, DCC).

DCC cuenta con documentos acerca de los proyectos que se desarrollan las universidades del Consorcio, el libro blanco “Building the digital credential infrastructure for the future”², que expone los principios de diseño de la arquitectura del sistema y sirve como base para el desarrollo de implementaciones de referencia, software y prototipos de despliegue por parte de las universidades participantes. Por otro lado, también describe las decisiones tecnológicas que están discutiendo en el Consorcio, promueve el uso de las credenciales académicas digitales verificables y portátiles en la educación superior a través del desarrollo de tecnología de código abierto. Es por ello que cuenta con un amplio repositorio de código fuente³ en el que proporciona herramientas para la emisión, gestión y verificación de credenciales académicas digitales basadas en estándares abiertos del W3C (VCs y DIDs).

El despliegue exitoso requiere integrar componentes críticos como APIs, métodos DID y mecanismos criptográficos. A continuación, se destacan los proyectos principales para la implementación: como muestra la figura 1, una aplicación móvil (wallet) y una plataforma de administración, como muestra la figura 2



² <https://digitalcredentials.mit.edu/docs/white-paper-building-digital-credential-infrastructure-future.pdf>

³ <https://github.com/digitalcredentials>



Fig.1 – Billetera digital



Fig.2 –Portal de Administración

VC y su aplicación en Microcredenciales en el contexto de la UNRN

La aplicación de las credenciales verificables en el contexto de la UNRN funcionaría siguiendo el ecosistema ilustrado en la siguiente figura:

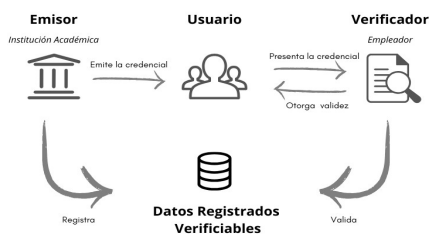


Fig. 3 ecosistemas credenciales verificables w3c.

1. **Emisión:** La UNRN (o unidades académicas específicas) actuaría como Emisor, creando microcredenciales (ej. "Certificado de Competencia en Desarrollo Backend con Python", "Acreditación de Participación en Proyecto LIA sobre IA", "Certificado de Alumno Regular") en formato VC, firmándolas digitalmente con su clave privada.
2. **Entrega y Custodia:** El estudiante o egresado (Titular) recibiría la VC y la almacenaría de forma segura en su Billetera Digital (wallet). El titular tendría control exclusivo sobre sus credenciales.
3. **Presentación:** Cuando necesite acreditar una competencia, el titular utilizaría su wallet para crear una Presentación Verificable (VP), seleccionando qué credenciales o qué datos específicos de ellas desea compartir (divulgación selectiva). Podría, por ejemplo, presentar solo la VC de una microcredencial a un empleador, o combinar datos de varias VCs si fuera necesario. La VP también se firma digitalmente por el titular.
4. **Verificación:** El Verificador (empleador, otra institución educativa, organismo público) recibiría la VP. Utilizando la clave pública del emisor (UNRN) y del titular, podría validar criptográficamente la autenticidad e integridad de las VCs contenidas en la VP, confirmando que fueron emitidas por la UNRN, que pertenecen al titular y que no han sido alteradas. El verificador puede establecer

criterios propios para aceptar credenciales (ej. solo VCs emitidas por universidades públicas argentinas reconocidas).

La seguridad se basa en las firmas digitales y la criptografía asimétrica. La privacidad se protege mediante el control del titular y la posibilidad de divulgación selectiva y ZKPs. La interoperabilidad garantizada por el estándar W3C permitiría que las VCs emitidas por la UNRN sean reconocidas y verificadas por diferentes sistemas y entidades a nivel nacional e internacional. El modelo de confianza descentralizado elimina cuellos de botella y puntos únicos de fallo. La flexibilidad del modelo permite incluso aplicaciones futuras, como la integración con dispositivos IoT en laboratorios para certificar usos seguros de equipos.

5- Implicaciones y beneficios para la Educación Superior

La adopción de microcredenciales, especialmente mediante tecnologías como las credenciales verificables (VCs), representa una tendencia global en la educación superior impulsada por la necesidad de aprendizaje continuo, la reducción de la brecha de habilidades y la demanda de mayor flexibilidad por parte de estudiantes y trabajadores. Universidades, gobiernos y organismos internacionales como la UNESCO y la OCDE promueven su implementación por sus beneficios en la adaptación al siglo XXI.

Existen diversos modelos: algunas son acumulables ("stackable") pudiendo conducir a certificaciones mayores o títulos; otras son independientes. Pueden otorgar créditos académicos (integrándose en estructuras curriculares) o no. La tecnología juega un rol crucial, con VCs y blockchain emergiendo como soluciones para garantizar seguridad, portabilidad y verificabilidad (Allende, 2020). Sin embargo, persisten desafíos relacionados con la garantía de calidad (quality assurance), el reconocimiento por parte de los empleadores y la estandarización a nivel nacional e internacional (UNESCO IESALC, 2025). La iniciativa europea para un enfoque común y formato de datos para microcredenciales busca abordar algunos de estos retos (Comisión Europea, 2022).

En resumen, la combinación de microcredenciales y VCs ofrece beneficios concretos:

- **Mayor Relevancia y Flexibilidad:** Ofrecer rutas de aprendizaje más personalizadas y alineadas con las demandas laborales actuales.
- **Reducen el fraude y la falsificación** de certificados, protegiendo la integridad de las trayectorias académicas.
- **Reducción de procesos burocráticos.** permiten la verificación instantánea y potencial de rentabilidad, lo que ahorra tiempo y recursos en comparación con los procesos manuales/tradicionales reduciendo los costos asociados a la emisión y verificación manual a largo plazo.
- **Mejoran la precisión de los datos** y la correspondencia de la información, ya que contienen datos estructurados y verificados.
- **Facilitan la interoperabilidad (de borde)** entre sistemas aislados, sin necesidad de unificar o integrar bases de datos permitiendo compartir y aceptar credenciales confiables entre diferentes áreas de la universidad y entidades externas.
- **Aumentan la seguridad** de las credenciales, ya que están firmadas criptográficamente y no pueden ser falsificadas ni alteradas, lo que garantiza la confiabilidad de la información. Además, pueden ser más rentables a largo plazo al reducir la dependencia de infraestructuras centralizadas para la verificación en tiempo real.

- **Respaldan el aprendizaje continuo** y la emisión de microcredenciales, lo que permite reconocer habilidades especializadas y logros que no se reflejan en los títulos tradicionales.
- **Empoderamiento del Estudiante:** Otorga al titular control sobre sus logros académicos y profesionales (SSI).
- **Soporte al Aprendizaje Continuo:** Facilita la emisión y gestión de certificaciones para cursos cortos, talleres y otras actividades formativas.
- **Reconocimiento Global:** Las VCs basadas en estándares internacionales aumentan la portabilidad y el reconocimiento de las cualificaciones.
- **Mejora de la empleabilidad:** Estudios han demostrado que la obtención de microcredenciales incrementa las oportunidades de inserción laboral al certificar competencias precisas y demandadas por el mercado (Coursera, 2024).
- **Integración internacional y movilidad académica:** Las alianzas y consorcios, como el del MIT o OpenEU, amplían las posibilidades de reconocimiento mutuo de credenciales, facilitando la movilidad estudiantil y la cooperación transnacional.
- **Innovación en la oferta formativa:** La modularidad y posibilidad de “apilar” microcredenciales permiten el diseño de currículos más dinámicos, personalizados y adaptados a la demanda de un entorno laboral en constante cambio (Acreditta, 2024).

Estos avances tienen un impacto directo en el desarrollo profesional de los egresados y en la capacidad de las universidades para responder de manera ágil a las exigencias del siglo XXI. Los esfuerzos de W3C han hecho que las credenciales verificables sean adaptables en múltiples industrias. Estos estándares abiertos permiten a las organizaciones integrar VC de forma segura en sus procesos, lo que permite la verificación de credenciales en tiempo real con un riesgo mínimo de fraude. Los principios de criptografía y gestión segura de datos son fundamentales para las VCs., además de la interoperabilidad, es especialmente relevante para quienes pueden buscar empleo o continuar sus estudios a nivel internacional.

El modelo de confianza para credenciales verificables se fundamenta en un principio que simplifica y optimiza la construcción de confianza al eliminar la necesidad de comunicación extensiva o permisos explícitos. Esto genera un entorno "sin confianza centralizada", donde todas las partes pueden validar la autenticidad de las credenciales sin requerir verificaciones redundantes en cada etapa.

En cuanto a la flexibilidad y aplicación en el ámbito Universitario, una fortaleza clave de este modelo radica en su adaptabilidad. Cualquier entidad —ya sea una persona, una institución educativa o incluso dispositivos del Internet de las Cosas (IoT)— puede actuar como emisor, titular o verificador. En cuanto a criterios clave para verificadores en contextos académicos, los verificadores pueden establecer sus propios criterios para validar las credenciales, adaptándolas para satisfacer sus necesidades específicas, por ejemplo, el área de Posgrado, podría configurar su sistema de admisiones para aceptar credenciales de grado emitidas solo por universidades públicas argentinas, evitando la revisión manual de cada solicitud, agilizando el proceso, la seguridad y transparencia mediante criptografía, donde la firma digital de la universidad emisora sirve como prueba de autenticidad.

La implementación en la Licenciatura en Sistemas de la UNRN, con su fuerte base tecnológica, puede servir como piloto y modelo para una adopción más amplia en la universidad y contribuir al desarrollo del ecosistema de credenciales digitales en Argentina.

Referencias

- Mateo-Berganza Díaz, M. M., Lim, J. R., Cardenas Navia, I., & Elzey, K. (2022). Un mundo en transformación: de las titulaciones tradicionales a las credenciales alternativas basadas en habilidades. <https://doi.org/10.18235/0004299>
- Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI). (2024). Panorama de las microcredenciales en la educación superior de Iberoamérica.
- Coursera. (2024). El futuro de las microcredenciales en LATAM: Retos y oportunidades. Recuperado de <https://www.coursera.org/campus/resources/webinar/el-futuro-de-las-micro-credenciales>
- OECD (2021), "Micro-credential innovations in higher education: Who, What and Why?", OECD Education Policy Perspectives, No. 39, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/fl4ef041-en>.
- World Wide Web Consortium. (2020). Verifiable Credentials Data Model 1.0. Recuperado de <https://www.w3.org/TR/vc-data-model/>
- Ministerio de Justicia y Derechos Humanos de la Nación. (2022). Ciberdelitos en pandemia. https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/2022/04/ciberdelitos_en_pandemia.pdf
- Allende López, M. (2020). Identidad digital auto-gestionada: El futuro de la identidad digital: Auto-gestión, billeteras digitales y blockchain. <https://doi.org/10.18235/0002635>
- Universidad Nacional del Sur (UNS). (2019). [Noticia institucional sobre actividades académicas]. <https://www.uns.edu.ar/noticias/2019/5030>
- Infobae. (2024, 26 de noviembre). Alerta en las empresas de colectivos por los certificados de discapacidad truchos: la decisión que tomará el Gobierno. Recuperado de <https://www.infobae.com/politica/2024/11/26/alerta-en-las-empresas-de-colectivos-por-los-certificados-de-discapacidad-truchos-la-decision-que-tomara-el-gobierno/>
- Identity.com. (n.d.). What are verifiable credentials? Recuperado de <https://www.identity.com/what-are-verifiable-credentials/>
- W3C Verifiable Credentials Working Group. (2025). Verifiable Credentials Data Model v2. W3C Recommendation. Recuperado de <https://www.w3.org/TR/vc-data-model-2.0/>
- Brown, J., & Kurzweil, M. (2017). The complex universe of alternative and postsecondary credentials and pathways. American Academy of Arts and Sciences. (Wikipedia, 2025 es.wikipedia.org).
- Consejo de la Unión Europea. (2022, 2 de junio). Propuesta de Recomendación del Consejo relativa a un enfoque europeo de las microcredenciales para el aprendizaje permanente y la empleabilidad (ST 9237/22 INIT). <https://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-9237-2022-INIT/es/pdf>
- W3C. (s.f.). World Wide Web Consortium. Recuperado de <https://www.w3.org/>
- W3C Credentials Community Group. (2021, 17 de marzo). Use cases and requirements for decentralized identifiers (W3C Group Note). <https://www.w3.org/TR/2021/NOTE-did-use-cases-20210317/>
- W3C DID Working Group. (2022). Decentralized Identifiers (DIDs) v1.0. W3C Recommendation. Recuperado de <https://www.w3.org/TR/did-1.0/>
- W3C Credentials Community Group. (2021, 17 de marzo). Use cases and requirements for

- decentralized identifiers (W3C Group Note). <https://www.w3.org/TR/2021/NOTE-did-use-cases-20210317/>
- CAF, 2012. Corporación Andina de Fomento. (2012). Fundamentos de la firma digital y su estado del arte en América Latina y el Caribe. Obtenido de [http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/503ADEE40C4F859505257D1C00708FE4/\\$FILE/Di-7-12_Fundamentos_Firma_Digital_y_su_Estado_Arte_en_ALC-Final.pdf](http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/503ADEE40C4F859505257D1C00708FE4/$FILE/Di-7-12_Fundamentos_Firma_Digital_y_su_Estado_Arte_en_ALC-Final.pdf)
- Serale, F., Redl, C., y Muent, A. (2019). Blockchain en la administración pública: ¿Mucho ruido y pocos bloques?. <https://doi.org/10.18235/0001951>
- W3C Verifiable Credentials Working Group. (2022). Verifiable Credentials Data Model v2.0. World Wide Web Consortium (W3C). <https://www.w3.org/TR/vc-data-model-2.0/>
- OpenEU. (2025). Alianza europea de universidades abiertas. recuperado de <https://www.openeu.eu/>
- Massachusetts Institute of Technology (MIT). (s.f.). MIT Digital Credentials. <https://digitalcredentials.mit.edu/>
- Universidad Nacional de Río Negro (UNRN). (2022). Resolución CSDEyVE N° 015/22: Modificación del Plan de la Licenciatura en Sistemas (DPEyD). https://www.unrn.edu.ar/archivos/planes/16/RES%20CSDEyVE%20N%2001522%20MODIFICACION%20Plan%20Lic%20en%20Sistemas_DPEyD.pdf?v=1661863347
- Universidad Nacional de Río Negro (UNRN). (s.f.). Laboratorio de Informática Aplicada. <https://www.unrn.edu.ar/section/124/-laboratorios.html>
- Universidad Nacional de Río Negro (UNRN). (2025). Documento interno, normativa . https://docs.google.com/document/d/1fmT24rE-yyzv8_OvIxGQspTah29EXBOq2/edit?usp=sharing&oid=109289487521093075489&rtpof=true&sd=true
- Banco Interamericano de Desarrollo. (2022). ¿Qué pueden ofrecer las credenciales alternativas al mercado de trabajo? BID | Blogs. <https://blogs.iadb.org/educacion/es/credenciales-alternativas-mercado-de-trabajo/>
- Schmidt, J. P. (2017). Credentials, reputation, and the blockchain. EDUCAUSE Review. <https://er.educause.edu/articles/2017/4/credentials-reputation-and-the-blockchain>
- UNESCO IESALC. (2025). Informe: Reunión de partes interesadas en microcredenciales en América Latina y el Caribe: preparando el escenario. Instituto Internacional para la Educación Superior en América Latina y el Caribe. https://www.iesalc.unesco.org/sites/default/files/medias/fichiers/2025/03/ES_Microcredenciales-reporte-FINAL.pdf
- OCDE. (2023). Micro-credential innovations in higher education. OECD Publishing. https://www.oecd.org/en/publications/micro-credential-innovations-in-higher-education_f14ef041-en.html
- Acreditta. (2024). Recomendaciones para el uso de Micro-credenciales en Educación Superior. <https://info.acreditta.com/blog/credenciales-digitales/recomendaciones-micro-credenciales-en-educacion-superior/>
- World Economic Forum (WEF). (2023). The Future of Jobs Report https://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2023_News_Release_ES.pdf