

QUILMES, 25 DE MARZO DE 2026

VISTO el Expediente N° 827-2013/25, la Resolución (CS) N° 651/25, y

CONSIDERANDO

Que por el citado expediente se tramita lo concerniente al Diploma de Extensión Universitaria en *Transparencia y Gestión de Credenciales Digitales: Blockchain y Gestión Académica Universitaria* aprobado por Resolución (CS) N° 651/25.

Que el Reglamento de Diplomas de Extensión, en sus Art. 5° y 10°, señala que el Diploma tendrá un Programa por cada curso a dictar y deberá ser elevado al Consejo Superior para su aprobación.

Que resulta atinente tratar los proyectos de los cursos “Tecnología Blockchain I”, “Gobernanza de Datos Académicos y Certificación de Saberes”, “Desarrollo de Contratos Inteligentes y dApps”, “Tecnología Blockchain II”, “Infraestructura Blockchain y Despliegue de Nodos” y “Taller de Trabajo Integrador Final” que integran el plan de estudios del mencionado Diploma.

Que los mismos cuentan con el aval académico del Departamento de Ciencias y Tecnología de esta Universidad.

Que la Comisión de Extensión Universitaria del Consejo Superior ha emitido despacho con criterio favorable.

Que la presente se dicta en ejercicio de las atribuciones que el Estatuto Universitario le confiere al Consejo Superior.

Por ello,

EL CONSEJO SUPERIOR DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE QUILMES

R E S U E L V E:

ARTÍCULO 1°: Aprobar el programa del curso denominado “Tecnología Blockchain I” del Diploma de Extensión Universitaria en *Transparencia y Gestión de Credenciales Digitales: Blockchain y Gestión Académica Universitaria*, que obra como Anexo I a la presente Resolución.

ARTÍCULO 2º: Aprobar el programa del curso denominado “Gobernanza de Datos Académicos y Certificación de Saberes” del Diploma de Extensión Universitaria en *Transparencia y Gestión de Credenciales Digitales: Blockchain y Gestión Académica Universitaria*, que obra como Anexo II a la presente Resolución.

ARTÍCULO 3º: Aprobar el programa del curso denominado “Desarrollo de Contratos Inteligentes y dApps” del Diploma de Extensión Universitaria en *Transparencia y Gestión de Credenciales Digitales: Blockchain y Gestión Académica Universitaria*, que obra como Anexo III a la presente Resolución.

ARTÍCULO 4º: Aprobar el programa del curso denominado “Tecnología Blockchain II” del Diploma de Extensión Universitaria en *Transparencia y Gestión de Credenciales Digitales: Blockchain y Gestión Académica Universitaria*, que obra como Anexo IV a la presente Resolución.

ARTÍCULO 5º: Aprobar el programa del curso denominado “Infraestructura Blockchain y Despliegue de Nodos” del Diploma de Extensión Universitaria en *Transparencia y Gestión de Credenciales Digitales: Blockchain y Gestión Académica Universitaria*, que obra como Anexo V a la presente Resolución.

ARTÍCULO 6º: Aprobar el programa del curso denominado “Taller de Trabajo Integrador Final” del Diploma de Extensión Universitaria en *Transparencia y Gestión de Credenciales Digitales: Blockchain y Gestión Académica Universitaria*, que obra como Anexo VI a la presente Resolución.

ARTÍCULO 7º: Regístrese, practíquese las comunicaciones de estilo y archívese.

RESOLUCIÓN (CS) Nº: **107/26**

ANEXO I

Secretaría de Extensión Universitaria
Diploma de Extensión Universitaria en
Transparencia y Gestión de Credenciales Digitales:
Blockchain y Gestión Académica Universitaria

Nombre del curso: Tecnología Blockchain I.

Docentes a cargo: Roman Alejandro Bond (32h), Diego Omar Encinas (32h).

Carga horaria total (horas de reloj): 32 horas.

Destinado a: Personas inscriptas al Diploma de Extensión Universitaria: “Transparencia y Gestión de Credenciales Digitales: Blockchain y Gestión Académica Universitaria”.

Cantidad de estudiantes: Cupo mínimo 10 estudiantes. Cupo máximo 45 estudiantes.

Conocimientos previos requeridos: Se recomienda tener experiencia básica en cualquier lenguaje de alto nivel de programación y comprensión básica de arquitectura de software y estructuras de datos.

Fundamentación

En los últimos años, la tecnología Blockchain ha emergido como una de las innovaciones más disruptivas del ámbito digital. Su capacidad para garantizar transparencia, trazabilidad, descentralización y seguridad en los intercambios de información y valor ha trascendido el campo de las criptomonedas para proyectarse sobre múltiples sectores, tales como las finanzas y la logística, hasta la educación, la salud, la energía y la gestión pública.

El ejemplo más importante del sector público, es la *Blockchain Federal Argentina (BFA)*, la cual es una plataforma multiservicios impulsada por el Estado, con casos de uso como la certificación de documentos del Boletín Oficial, que valida transacciones y garantiza la inmutabilidad de los registros.

En el actual escenario de transformación tecnológica y social, resulta necesario promover espacios de formación interdisciplinarios que permitan comprender el alcance, las posibilidades y los desafíos que presentan estas tecnologías. En este sentido, la incorporación de contenidos vinculados con la transparencia y la gestión dentro del ámbito académico

contribuye a fortalecer el ecosistema de innovación y desarrollo tecnológico nacional, potenciando la formación de talento local en áreas estratégicas de las universidades.

Asimismo, estas acciones permiten reducir brechas de comprensión tecnológica, brindando herramientas que favorezcan la toma de decisiones en contextos institucionales. En este marco, y con el apoyo del Plan de Integración Territorial Universitaria, conocido como Programa Puentes, se propone el Diploma en Transparencia y Gestión de Credenciales Digitales, con el fin de consolidar los recursos humanos capaces de garantizar la seguridad y trazabilidad de la información en las diferentes Universidades Nacionales.

Objetivos

Que las y los estudiantes logren:

Comprender los fundamentos conceptuales, criptográficos y arquitectónicos de la tecnología blockchain, mediante el análisis de casos reales, la lectura técnica guiada y la resolución de ejercicios prácticos, desarrollando criterios para evaluar distintos modelos de redes y aplicaciones en los ecosistemas Bitcoin y Ethereum, incluyendo el uso de billeteras y contratos inteligentes.

Contenidos

Unidad 1:

- Fundamentos Conceptuales y Criptografía aplicada.
- Definición Blockchain. Ledger.
- Funciones Hash.
- Criptografía de clave pública y privada.
- Firmas digitales y su rol en la autenticidad de los datos.
- Estructura de Datos. Bloque, Puntero hash e Inmutabilidad de la cadena.

Unidad 2:

- Arquitectura de Red: Redes Peer-to-Peer (P2P), tipos de nodos (completos, mineros, ligeros).
- Tipología de Redes. Públicas, Privadas, Híbrida. Equilibrio entre privacidad y descentralización.

- Mecanismos de Consenso. Proof of Work (PoW): Minería, dificultad y seguridad por gasto energético. Proof of Stake (PoS): Validación por tenencia y delegación (staking). Proof of Authority (PoA): Consenso basado en la reputación e identidad.

Unidad 3:

Bitcoin. Whitepaper de Satoshi Nakamoto.

Modelo de Transacción. Entradas y salidas (UTXO).

Ciclo de vida de una transacción.

Billeteras Digitales. Custodiales vs. No custodiales. Hot Wallets y Cold Wallets.

Gestión de frases semilla (Seed phrases).

Unidad 4:

Introducción a Ethereum. Máquina Virtual de Ethereum (EVM). Gas.

Smart Contracts: Definición, lógica autoejecutable y casos de uso.

Tokens Fungibles (ERC-20). Creación de monedas digitales sobre una red existente.

Tokens No Fungibles (NFT - ERC-721/1155). Propiedad digital, arte y coleccionables.

Propuesta Didáctica

La estrategia didáctica del curso se estructurará bajo modalidad híbrida, integrando instancias de trabajo autónomo en el campus virtual con encuentros sincrónicos orientados al análisis aplicado, la discusión conceptual y la consolidación de aprendizajes. Se privilegiará un enfoque activo, centrado en la comprensión progresiva de los fundamentos técnicos y su vinculación con casos reales de implementación.

La metodología integrará:

- Lectura técnica guiada y análisis conceptual
- Análisis de casos reales y arquitecturas existentes
- Exploración práctica de herramientas básicas
- Resolución de ejercicios y actividades aplicadas
- Encuentros sincrónicos de integración y debate

Criterios de Evaluación:

Trabajos prácticos y entregas: Cada clase podrá incluir un trabajo práctico obligatorio o entrega específica. Los docentes evaluarán:

- Correcta implementación de los ejercicios.
- Claridad y organización en la documentación.
- Cumplimiento de las consignas y fechas de entrega.

Evaluación final: Al finalizar el curso, los docentes realizarán una evaluación integradora que puede incluir un examen práctico o teórico, o un proyecto final. La evaluación final valorará:

- Comprensión y aplicación de los conceptos fundamentales de blockchain.
- Capacidad de integrar los conocimientos adquiridos a lo largo del curso.
- Rigor, claridad y originalidad en la resolución del examen o proyecto.

Requisitos de Aprobación

Asistencia y participación: Se deberá mantener un porcentaje mínimo de presencia/participación del 75% en las actividades programadas, incluyendo foros, talleres, debates y otras instancias de interacción.

Cumplimiento de consignas: Se deberá entregar y/o completar satisfactoriamente todas las consignas y actividades asignadas, según los criterios y fechas establecidos por los docentes.

Evaluaciones finales: Superar las evaluaciones parciales y/o finales según lo indicado en la planificación del curso.

Bibliografía

Bibliografía Obligatoria

Nakamoto, S. (2008). *Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system*.
<https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>

Buterin, V. (2014). *Ethereum Whitepaper: A Next-Generation Smart Contract and Decentralized Application Platform*. <https://ethereum.org/en/whitepaper/>

Antonopoulos, A. M. (2017). *Mastering Bitcoin: Programming the Open Blockchain* (2.^a ed.). O'Reilly Media.

Antonopoulos, A. M., & Wood, G. (2018). *Mastering Ethereum: Building Smart Contracts and DApps*. O'Reilly Media.

Bibliografía de Consulta:

Antonopoulos, A. M. (2017). *Mastering Bitcoin: Programming the Open Blockchain* (2.^a ed.). O'Reilly Media.

Bartolomeo, A. (2024). *Introducción a la tecnología Blockchain* [Capítulo]. Universidad Nacional de Cuyo. https://bdigital.uncuyo.edu.ar/objetos_digitales/15304/14.-introduccinalatecnologia.pdf

ANEXO I RESOLUCIÓN (CS) N°: **107/26**

ANEXO II

Secretaría de Extensión Universitaria
Diploma de Extensión Universitaria en
Transparencia y Gestión de Credenciales Digitales:
Blockchain y Gestión Académica Universitaria

Nombre del curso: Gobernanza de Datos Académicos y Certificación de Saberes.

Docentes a cargo: Natalia Soledad Czornij (16h), Analia Gavioli (16h).

Carga horaria total (horas de reloj): 16 horas.

Destinado a: Personas inscriptas a los Diplomas de Extensión Universitaria: "Transparencia y Gestión de Credenciales Digitales: Blockchain y Gestión Académica Universitaria" y "Diseño y Gestión de Microcredenciales".

Cantidad de estudiantes: Cupo mínimo 10 estudiantes. Cupo máximo 45 estudiantes.

Conocimientos previos requeridos: No se requieren conocimientos previos específicos.

Fundamentación:

A nivel internacional, la Educación Superior atraviesa la denominada "Revolución de las Credenciales". Organismos como la UNESCO y la OCDE impulsan la creación de ecosistemas de aprendizaje a lo largo de toda la vida (Lifelong Learning), donde la portabilidad de las competencias y el reconocimiento transfronterizo son vitales. La tendencia global se desplaza desde el título físico estático hacia ecosistemas de confianza digital (Blockchain, Open Badges), que permiten a los estudiantes demostrar sus logros en tiempo real ante un mercado laboral globalizado.

En América Latina y, específicamente en Argentina, el sistema universitario enfrenta el desafío de la convergencia. El proceso de digitalización impulsado por la Secretaría de Educación y la Subsecretaría de Políticas Universitarias (SPU) no es solo un cambio de soporte (del papel al bit), sino una transformación en la fe pública. La implementación del Título Digital y la integración con el ecosistema de Firma Digital nacional sitúan a las universidades en una posición crítica: deben ser garantes de seguridad jurídica frente a crecientes desafíos de ciberseguridad y fraude documental.

Este curso aborda de manera directa las competencias necesarias para gestionar la transición hacia la administración académica 4.0. Sus incumbencias incluyen:

- La interpretación técnica de las resoluciones ministeriales y acuerdos del CIN y CONEAU.
- La supervisión de procesos de registro y validación nacional (SIDCER/Araucano).
- La gestión estratégica de micro-credenciales, permitiendo que las universidades certifiquen saberes específicos sin las rigideces del título de grado tradicional.
- El diseño de protocolos de interoperabilidad que aseguren que los datos académicos sean precisos, seguros y accesibles.

Este módulo se destaca como el componente articulador del Diploma, ya que transforma el marco teórico en capacidad operativa. Mientras otros trayectos pueden enfocarse en la pedagogía o la gestión política, este curso otorga las herramientas técnicas y legales que permiten que la gestión universitaria sea eficiente y transparente.

Sin una certificación sólida, trazable y ética, la calidad académica pierde su respaldo formal. Por ello, la importancia de este dictado radica en fortalecer las capacidades técnicas y de gestión de los equipos universitarios para liderar la modernización institucional, minimizando riesgos legales y maximizando la agilidad administrativa en beneficio del graduado y de la sociedad.

Objetivos

Objetivo General:

Gestionar de manera integral los procesos de certificación académica y expedición de títulos en el marco de la normativa nacional vigente, incorporando herramientas tecnológicas y principios éticos para garantizar la transparencia, trazabilidad y modernización de la gestión universitaria.

Objetivos Específicos:

Que las y los estudiantes logren:

- Identificar las funciones y competencias de la Secretaría de Educación, la SPU, el CIN y los organismos acreditadores en el proceso de validación de títulos.
- Analizar la normativa vigente relacionada con la expedición, registro y validación nacional de diplomas y certificaciones.

- Diferenciar las características legales y académicas entre títulos oficiales, certificaciones de extensión y micro-credenciales para su correcta implementación institucional.
- Aplicar políticas de digitalización y datos abiertos en la administración de registros académicos para mejorar la accesibilidad de la información.
- Diseñar estrategias de interoperabilidad entre los diferentes sistemas de gestión universitaria (SIU u otros) para optimizar el flujo de datos.
- Evaluar protocolos de seguridad y trazabilidad que aseguren la integridad ética y técnica de la documentación académica digital.
- Resolver problemas complejos derivados de los desafíos legales y tecnológicos en la transición hacia el título digital.
- Sistematizar casos de implementación exitosa en otros organismos educativos para adaptar buenas prácticas a su propio contexto institucional.

Contenidos:

Unidad 1: Marco Normativo e Institucional de la Educación Superior

Definición de Marco Institucional: Estructura y gobernanza de la certificación académica. Organismos Reguladores: Roles y funciones de la Secretaría de Educación, la Subsecretaría de Políticas Universitarias (SPU) y el Consejo Interuniversitario Nacional (CIN). Acreditación: El papel de los organismos acreditadores en la calidad y validez de las titulaciones.

Unidad 2: Procesos Administrativos y Tipología de Certificaciones

Ciclo de Vida del Título: Procesos de expedición, registro nacional y validación de títulos. Clasificación de Certificaciones: Títulos oficiales (grado y posgrado). Certificaciones de extensión universitaria. Micro-credenciales: El nuevo paradigma de la formación continua.

Unidad 3: Digitalización y Políticas de Datos Abiertos

Políticas Públicas de Digitalización: Tendencias actuales en la desmaterialización de expedientes. Datos Abiertos: El valor de la información pública en la educación superior y su impacto en la sociedad. Estrategias de Interoperabilidad: Cómo lograr que los diferentes sistemas de gestión universitaria (como el SIU-Araucano o sistemas propios) "hablen" entre sí.

Unidad 4: Ética, Trazabilidad y Seguridad de la Información

Transparencia y Trazabilidad: Seguimiento del proceso administrativo para evitar fraudes y asegurar integridad. Ética en la Gestión: Responsabilidad de los agentes administrativos y autoridades. Desafíos Legales y Tecnológicos: Ciberseguridad, protección de datos personales y validez jurídica del documento digital.

Unidad 5: Implementación Práctica y Desafíos Organizacionales

Casos de Implementación: Estudio de experiencias exitosas en universidades nacionales e internacionales y organismos educativos. Gestión del Cambio: Desafíos organizacionales al implementar nuevas tecnologías de certificación. Hoja de Ruta: Diseño de procesos eficientes para la modernización institucional.

Propuesta Didáctica:

1. Estrategias y Modalidad de Clase

El curso se desarrollará bajo una modalidad de Taller Teórico-Práctico, promoviendo el aprendizaje colaborativo y la transferencia inmediata a los puestos de trabajo de las y los estudiantes. Se emplearán las siguientes estrategias:

- Clases Magistrales Dialógicas: Exposiciones sincrónicas sobre el marco normativo y tecnológico, fomentando el intercambio de experiencias previas.
- Análisis de Casos Reales: Trabajo sobre situaciones de conflicto normativo o desafíos técnicos en la expedición de títulos para proponer soluciones basadas en la reglamentación vigente.
- Debates en Foros Virtuales: Discusión sobre dilemas éticos y los desafíos de la digitalización frente a la cultura organizacional tradicional.
- Talleres de Exploración Tecnológica: Navegación guiada y simulacros de carga de datos en plataformas de gestión (SIU, SIDCER) y herramientas de validación de firma digital.
- Lectura Crítica: Análisis de documentos del CIN, Resoluciones Ministeriales y estándares internacionales sobre micro-credenciales.

2. Herramientas y Recursos Implicados

- Plataforma Moodle/Aula Virtual: Para el repositorio de bibliografía, videos de clases grabadas y entrega de actividades individuales y/o grupales.

- Herramientas de Colaboración: Uso de pizarras digitales (tipo Padlet o Miro) para el mapeo de procesos administrativos y muros de ideas.
- Repositorio Normativo Digital: Acceso a bases de datos actualizadas de legislación educativa nacional.

Criterios de Evaluación:

Se propone un sistema de evaluación continua que contemple las siguientes instancias:

- Evaluación Diagnóstica: Encuesta inicial no calificada para relevar el perfil de los estudiantes, sus conocimientos previos sobre normativa y el estado de digitalización de sus instituciones de origen.
- Evaluación Formativa: Participación activa en los foros de debate semanales. Entrega de breves informes de avance sobre el análisis de la normativa local de cada estudiante.
- Evaluación de Resultado (Final): Formato: Presentación de un Trabajo Final Integrador (TFI) escrito, de carácter individual o en duplas. Contenido: Elaboración de un proyecto de mejora o diagnóstico crítico sobre un proceso de certificación específico dentro de su unidad académica. Defensa: Exposición oral sincrónica (vía videoconferencia) de los puntos clave del proyecto.

Requisitos de Aprobación

- Asistencia y participación: Se deberá mantener un porcentaje mínimo de presencia/participación del 75% en las actividades programadas, incluyendo foros, talleres, debates y otras instancias de interacción.
- Cumplimiento de consignas: Se deberá entregar y/o completar satisfactoriamente todas las consignas y actividades asignadas, según los criterios y fechas establecidos por las docentes.
- Evaluaciones finales: Superar las evaluaciones parciales y/o finales según lo indicado en la planificación del curso.

Bibliografía

Bibliografía obligatoria

International Network for Quality Assurance Agencies in Higher Education. (2022). Guía de estándares internacionales para la evaluación de organismos externos de aseguramiento de la calidad de la educación superior (Ed. 2022; Trad. de enero de 2024).

Comisión de Asuntos Académicos del CIN (2023). Lineamientos de políticas universitarias a futuro. Acuerdo Plenario N° 1198/2023. La Punta, 8 de septiembre de 2023.

Dirección Nacional de Gestión Universitaria. (4 de noviembre de 2009). Disposición DNGU 22/09. Ministerio de Educación de la Nación.

Dirección Nacional de Gestión Universitaria. (s. f.). Instructivo de Usuario Sicer: Sistema Informático de Certificaciones. Secretaría de Políticas Universitarias; Ministerio de Educación de la Nación.

Grupo de Trabajo CRUE-RUEPEP. (11 de marzo de 2024). Orientaciones para el diseño y acreditación de las microcredenciales universitarias. Universidad Autónoma de Madrid.

Gutović, V., y Xia, T. (2025). Mapeo de microcredenciales en América Latina y el Caribe: Hacia un marco común (Documentos de Trabajo ED/HE/IESALC/WP/2025/83). UNESCO; Instituto Internacional de la UNESCO para la Educación Superior en América Latina y el Caribe (IESALC).

Ley Nro. 24.521 de Educación Superior. (1995, 10 de agosto). Boletín Oficial de la República Argentina, Nro. 28.204.

Ley Nro. 27.275 de Acceso a la Información Pública. (29 de septiembre de 2016). Boletín Oficial de la República Argentina.

Mateo Díaz, M., Lim, J. R., Cardenas-Navia, I., y Elzey, K. (2022). Un mundo en transformación: De las titulaciones tradicionales a las credenciales alternativas basadas en habilidades (Nota técnica del BID N° IDB-TN-02347). Banco Interamericano de Desarrollo.

Marquina, M. (3 y 4 de septiembre de 2024). Microcredenciales: Oportunidad y desafío para los países e instituciones de América Latina [Diapositiva de Powerpoint]. III Seminario Iberoamericano sobre Calidad de la Educación en Línea, Panamá.

Ministerio de Educación de la Nación. (9 de septiembre de 2015). Resolución 2385/2015. Boletín Oficial de la República Argentina.

Ministerio de Educación. (15 de noviembre de 2023). Resolución 2597/2023 [RESOL-2023-2597-APN-ME]. Boletín Oficial de la República Argentina.

Romero Rostagno, C. A. (2024). Panorama de las microcredenciales en educación superior de Iberoamérica. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI).

Rosario Cordero, N. R. (2025). Ética y transparencia en la gestión educativa. Aportes. Revista Internacional de Estudios Abiertos, Independientes y Alternativos, 5(1), 140-166.

Soletic, Á., y Kelly, V. (2022). Políticas digitales en educación en América Latina: Tendencias emergentes y perspectivas de futuro. UNESCO; UNICEF.

UAI. (2024). Orientaciones para la presentación y diseño de microcredenciales. Vicerrectoría Académica.

UNESCO. (13 de julio de 2019). Convenio Regional de Reconocimiento de Estudios, Títulos y Diplomas de Educación Superior en América Latina y el Caribe. Buenos Aires, Argentina. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000371461>

Bibliografía complementaria

UNESCO-IESALC (2025). Informe de la reunión de partes interesadas en microcredenciales en América Latina y el Caribe: preparando el escenario. 10 y 11 de febrero del 2025, UNESCO-IESALC: Uruguay

Links de notas en los medios:

Ámbito. (7 de enero de 2026). La provincia de Buenos Aires autorizó la implementación del Plan Nacional de Alfabetización para 2025. <https://www.ambito.com/informacion-general/la-provincia-buenos-aires-autorizo-la-implementacion-del-plan-nacional-alfabetizacion-2025-n6231415>

Guanajuato Informa. (1 de febrero de 2026). UVEG impulsa una nueva arquitectura del aprendizaje en el IFE Conference 2026. <https://guanajuatoinforma.com/uveg-impulsa-una-nueva-arquitectura-del-aprendizaje-en-el-ife-conference-2026/>

Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. (s. f.). Microcredenciales: balance del primer año. Agencia de Habilidades para el Futuro. <https://buenosaires.gob.ar/educacion/agencia-de-habilidades-para-el-futuro/microcredenciales-balance-del-primer-ano>

Kozodij, M. (2026, 3 febrero). ¿Las microcredenciales pueden cumplir con las demandas laborales que el mercado necesita? Infobae. <https://www.infobae.com/educacion/2026/02/04/las-microcredenciales-pueden-cumplir-con-las-demandas-laborales-que-el-mercado-necesita/>

La Prensa. (5 de febrero de 2026). Los títulos ya no son suficientes: las habilidades son la nueva moneda. <https://www.laprensa.com.ar/Los-titulos-ya-no-son-suficientes-las-habilidades-son-la-nueva-moneda-560079.note.aspx>

Marquina, M. (s. f.). Microcredenciales: el rol de las universidades en un mercado en crecimiento. Clarín. https://www.clarin.com/opinion/microcredenciales-rol-universidades-mercado-crecimiento_0_ZFN4F614Wv.html

Mi Punto de Vista. (24 de enero de 2026). El Mundial 2026 habla inglés, pero los meseros mexicanos no pueden pagarlo. <https://www.mipuntodevista.com.mx/el-mundial-2026-habla-ingles-pero-los-meseros-mexicanos-no-pueden-pagarlo/>

Portafolio. (19 de mayo de 2021). Los cuatro pilares en los que se construiría el futuro del aprendizaje y el empleo. <https://www.portafolio.co/tecnologia/los-cuatro-pilares-en-los-que-se-construira-el-futuro-del-aprendizaje-y-el-empleo-487218>

Rama, C. (5 de enero de 2026). Las micro credenciales: un nuevo paradigma de la educación. Diario La R; Grupo R Multimedia. <https://grupormultimedia.com/las-micro-credenciales-un-nuevo-paradigma-de-la-educacion-id181445/>

UNESCO. (13 de julio de 2019). Convenio Regional de Reconocimiento de Estudios, Títulos y Diplomas de Educación Superior en América Latina y el Caribe. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000371461>

ANEXO II RESOLUCIÓN (CS) N°: **107/26**

ANEXO III

Secretaría de Extensión Universitaria
Diploma de Extensión Universitaria en
Transparencia y Gestión de Credenciales Digitales:
Blockchain y Gestión Académica Universitaria

Nombre del curso: Desarrollo de Contratos Inteligentes y dApps.

Docentes a cargo: David Marcelo Petrocelli (16h), Ciro Edgardo Romero (16h).

Carga horaria total (horas de reloj): 16 horas.

Destinado a: Personas inscriptas al Diploma de Extensión Universitaria: “Transparencia y Gestión de Credenciales Digitales: Blockchain y Gestión Académica Universitaria”.

Cantidad de estudiantes: Cupo mínimo 10 estudiantes, Cupo máximo 45 estudiantes.

Conocimientos previos requeridos: No se requieren conocimientos previos específicos.

Fundamentación

El desarrollo de aplicaciones descentralizadas (dApps) y contratos inteligentes constituye una de las dimensiones más dinámicas del ecosistema blockchain contemporáneo. Mientras que los fundamentos conceptuales permiten comprender la lógica distribuida y criptográfica de estas redes, el dominio de herramientas de desarrollo posibilita transformar dichos principios en soluciones tecnológicas concretas.

En el ámbito universitario argentino y en particular en contextos vinculados con la transparencia, la certificación digital y la gestión académica, el conocimiento práctico sobre contratos inteligentes resulta estratégico. La capacidad de diseñar, desplegar y auditar contratos en redes Ethereum habilita la implementación de sistemas de credenciales verificables, registros académicos inmutables y mecanismos automatizados de validación institucional.

Asimismo, el fortalecimiento de competencias en tecnologías Web3 contribuye a consolidar capacidades locales para el diseño de infraestructuras digitales soberanas, promoviendo la autonomía tecnológica y el desarrollo de talento especializado dentro del sistema universitario.

En este marco, el presente curso propone una aproximación aplicada al desarrollo de contratos inteligentes y dApps, integrando conceptos teóricos con prácticas guiadas, exploración de herramientas y análisis de casos reales del ecosistema blockchain productivo.

Objetivos

Objetivo General:

Que las y los estudiantes adquieran conocimientos teóricos y competencias prácticas básicas para el diseño, desarrollo e implementación inicial de contratos inteligentes y aplicaciones descentralizadas (dApps), comprendiendo su arquitectura, funcionamiento y potencial aplicación en contextos institucionales y académicos.

Que las y los estudiantes logren:

- Comprender los fundamentos técnicos del ecosistema Web3 y su relación con las redes blockchain.
- Identificar los componentes principales de la arquitectura de desarrollo sobre Ethereum, incluyendo la Máquina Virtual de Ethereum (EVM) y el modelo de ejecución de contratos inteligentes.
- Configurar y utilizar herramientas básicas de desarrollo, tales como entornos de compilación, billeteras digitales y redes de prueba.
- Escribir, compilar, desplegar y probar contratos inteligentes simples en lenguaje Solidity.
- Aplicar criterios elementales de buenas prácticas y seguridad en el desarrollo de contratos inteligentes.
- Analizar posibles aplicaciones de contratos inteligentes y dApps en ámbitos académicos, administrativos o de gestión pública, fundamentando técnicamente su viabilidad.

Contenidos

Módulo 1 - Conceptos básicos de Blockchain

- Explorar conceptos como nodos, mineros y algoritmos de consenso.
- Criptografía básica.
- Funcionamiento de cadenas de bloques.
- Tipos de cadenas de bloques.

- Límite de GAS.
- Registros de la Blockchain, Tokens y NFT.
- Criptografía y smart contracts.

Módulo 2 - Plataformas y herramientas de sistemas descentralizados

- Introducción a Web3.0 y DApp.
- Wallets. Metamask.
- Transacciones.
- Algoritmos de consenso.
- Explorador de bloques.
- Redes productivas.
- Introducción a lenguajes de programación para contratos inteligentes.

Módulo 3 - Ecosistema Blockchain productivo

- Ethereum Networks.
- Ethereum Virtual Machine (EVM).
- Enviar y recibir Ether.
- Transacciones a un Contrato.
- Hashes.
- Tipos de claves.
- Encriptación y autenticación.
- Congestión en las transacciones.

Módulo 4 - Desarrollo de contratos

- Herramientas de desarrollo.
- Solidity. Foundry.
- Testing Blockchain.
- Seguridad, Auditoría y Lanzamiento Escaneo Automático: Utiliza herramientas como Slither y Aderyn.
- Auditoría Manual y Bug Bounties: Entiende el proceso de contratar auditores y lanzar programas en Immunefi para atraer hackers éticos.

Propuesta Didáctica:

El curso se desarrollará bajo modalidad virtual, combinando instancias de trabajo autónomo en el campus con encuentros sincrónicos orientados a la consolidación conceptual y práctica.

La propuesta metodológica se centra en un enfoque aplicado y progresivo, articulando:

- Lectura técnica guiada, con consignas de análisis sobre documentación oficial, fragmentos de código y estándares del ecosistema.
- Exploración práctica de herramientas, incluyendo configuración de wallets, interacción con redes de prueba y uso de exploradores de bloques.
- Trabajo con ejemplos concretos, donde se analizarán contratos inteligentes simples para comprender su lógica estructural.
- Resolución de ejercicios prácticos, orientados a la escritura, compilación y prueba de contratos en entornos de desarrollo.
- Análisis de casos reales, vinculados a aplicaciones institucionales y académicas de blockchain.

Dinámica de trabajo:

Instancia asincrónica (trabajo autónomo):

- Acceso a materiales teóricos, guías paso a paso y recursos técnicos.
- Resolución de ejercicios prácticos breves.
- Participación en foros de intercambio conceptual y técnico.

Instancia sincrónica (encuentros de consolidación):

- Resolución colaborativa de dudas técnicas.
- Análisis de errores comunes en el desarrollo.
- Discusión sobre buenas prácticas de seguridad y despliegue.

El enfoque didáctico busca que el/la estudiante no solo comprenda los fundamentos del desarrollo Web3, sino que adquiera experiencia inicial en el uso de herramientas reales del ecosistema productivo.

Criterios de Evaluación:

La evaluación del curso se concibe como un proceso continuo, formativo e integrador, orientado a verificar la adquisición progresiva de conocimientos teóricos y competencias

prácticas vinculadas al desarrollo de contratos inteligentes y aplicaciones descentralizadas.

En tal sentido, se valorará:

1. Dominio conceptual:

- La comprensión adecuada de los fundamentos técnicos del ecosistema blockchain y Web3.
- El conocimiento del funcionamiento de la Máquina Virtual de Ethereum (EVM) y su relación con la ejecución de contratos inteligentes.
- La capacidad para describir el ciclo de vida de una transacción y su interacción con contratos desplegados en red.
- El uso correcto y preciso de la terminología técnica específica.

2. Competencia en el uso de herramientas

- La correcta configuración y utilización de entornos de desarrollo para contratos inteligentes.
- La adecuada gestión de billeteras digitales y redes de prueba.
- La capacidad para compilar, desplegar e interactuar con contratos inteligentes en entornos controlados.
- La resolución autónoma de incidencias técnicas básicas durante el proceso de desarrollo.

3. Calidad técnica del desarrollo

- La correcta implementación sintáctica y lógica de contratos en lenguaje Solidity.
- La claridad estructural del código, atendiendo a criterios básicos de organización, legibilidad y modularidad.
- La adecuada definición de funciones, variables y niveles de visibilidad.
- La incorporación de validaciones y controles mínimos de seguridad.

4. Aplicación de buenas prácticas de seguridad

- La identificación preliminar de vulnerabilidades comunes en contratos inteligentes.
- El uso introductorio de herramientas de análisis automatizado.
- La comprensión general de los procesos de auditoría y revisión de código.

5. Integración conceptual y contextualización

- La capacidad para articular los desarrollos técnicos con posibles aplicaciones en ámbitos académicos, institucionales o de gestión pública.

- La fundamentación técnica de las decisiones adoptadas en el desarrollo del trabajo integrador.

Modalidad de Evaluación

La acreditación del curso se sustentará en un sistema de evaluación continua que incluirá:

- Participación activa en las instancias prácticas y espacios de intercambio técnico.
- Entregas parciales de ejercicios de desarrollo propuestos durante el cursado.
- Presentación y defensa de un trabajo práctico integrador, consistente en el diseño, implementación y exposición técnica de un contrato inteligente funcional desplegado en una red de prueba.
- El trabajo integrador será evaluado conforme a los criterios precedentemente establecidos, ponderando el rigor conceptual, la correcta implementación técnica, la claridad expositiva y la adecuación a buenas prácticas de desarrollo y seguridad.

Requisitos de Aprobación

Asistencia y participación: Se deberá mantener un porcentaje mínimo de presencia/participación del 75% en las actividades programadas, incluyendo foros, talleres, debates y otras instancias de interacción.

- Cumplimiento de consignas: Se deberá entregar y/o completar satisfactoriamente todas las consignas y actividades asignadas, según los criterios y fechas establecidos por el docente.
- Evaluaciones finales: Superar las evaluaciones parciales y/o finales según lo indicado en la planificación del curso.

Bibliografía Obligatoria:

Antonopoulos, A. M., & Wood, G. (2018). Mastering Ethereum: Building smart contracts and dApps. O'Reilly Media.

Buterin, V. (2014). A next-generation smart contract and decentralized application platform. <https://ethereum.org> (Documento técnico fundacional de Ethereum)

Ethereum Foundation. (2023). Ethereum documentation. <https://docs.ethereum.org>

Solidity Documentation. (2023). Solidity — Official documentation.
<https://docs.soliditylang.org>

ANEXO III RESOLUCIÓN (CS) N°: **107/26**

ANEXO IV

Secretaría de Extensión Universitaria
Diploma de Extensión Universitaria en
Transparencia y Gestión de Credenciales Digitales:
Blockchain y Gestión Académica Universitaria

Nombre del curso: Tecnología Blockchain 2.

Docentes a cargo: Ariel Gustavo Rajovitzky (32h) y Javier Pedro Mateos (32h)

Carga horaria total (horas de reloj): 32 horas.

Destinado a: Personas inscriptas al Diploma de Extensión Universitaria: “Transparencia y Gestión de Credenciales Digitales: Blockchain y Gestión Académica Universitaria”.

Cantidad de estudiantes: Cupo mínimo 10 estudiantes. Cupo máximo 45 estudiantes.

Conocimientos previos requeridos: No se requieren conocimientos previos específicos.

Fundamentación:

El curso Tecnología Blockchain 2 se orienta a profundizar el análisis técnico, organizacional y estratégico de los ecosistemas blockchain, superando la instancia introductoria y abordando su arquitectura, gobernanza y modelos de implementación institucional.

Mientras que el nivel inicial se centra en los fundamentos conceptuales, este segundo tramo propone comprender la infraestructura multicapa, los mecanismos de escalabilidad y los modelos de coordinación descentralizada que hacen posible la adopción real de estas tecnologías en entornos complejos.

En particular, se analizarán experiencias concretas de gobernanza digital, tokenización de activos y automatización de procesos mediante contratos inteligentes, con énfasis en su potencial aplicación en el ámbito universitario y en el sector público.

Un caso relevante en el contexto nacional es la Blockchain Federal Argentina, iniciativa multisectorial que articula organismos públicos, universidades y actores privados para el desarrollo de infraestructura blockchain orientada a la certificación documental, trazabilidad y servicios digitales confiables.

En el escenario actual de transformación digital del Estado y de las instituciones educativas, resulta estratégico formar profesionales capaces de:

- Analizar arquitecturas blockchain desde una perspectiva técnica y organizacional.
- Evaluar modelos de gobernanza descentralizada.
- Diseñar propuestas de aplicación en contextos institucionales reales.

Este espacio curricular contribuye así a la consolidación de capacidades técnicas y analíticas necesarias para implementar soluciones de transparencia, identidad digital y gestión documental basadas en tecnologías distribuidas.

Objetivos:

Que las y los estudiantes logren:

- Analizar la evolución de las arquitecturas blockchain y distinguir sus distintas capas de infraestructura (L1 y L2).
- Comprender el trilema blockchain y evaluar sus implicancias en términos de seguridad, escalabilidad y descentralización.
- Interpretar modelos de tokenomics y su impacto en la sostenibilidad de los ecosistemas.
- Examinar el funcionamiento de contratos inteligentes, DAOs y mecanismos de gobernanza descentralizada.
- Evaluar casos de tokenización de activos físicos y digitales, especialmente en el ámbito público y académico.
- Diseñar propuestas preliminares de aplicación blockchain orientadas a la transparencia institucional y gestión de credenciales digitales.

Contenidos:

Unidad 1: Las Blockchains desde una Visión Sistémica

Centralización vs. Descentralización en la toma de decisiones.

Unidad 2: Infraestructura y Arquitectura (L1 y L2)

- Evolución de redes: Generaciones 1.0 a 4.0.
- Blockchains de Capa 1 (L1) y Capa 2 (L2): Casos de estudio (Ethereum, Polygon, Arbitrum, Solana).

- Abordaje del Trilemma: Seguridad, escalabilidad y descentralización.
- Introducción a los Tokenomics: Suministro, incentivos y utilidad del token.

Unidad 3: Smart Contracts, DAOs y Gobernanza

- Smart Contracts: Impacto en la programabilidad de procesos organizacionales.
- Organizaciones Autónomas Descentralizadas (DAO): Esquema general y gobernanza.
- El rol de los Oráculos para conectar la organización con el mundo real.
- Análisis de impacto multicapa en la gestión profesional.

Unidad 4: Tokenización de Documentos y Casos de Uso Avanzados

- NFTs y RWA (Real World Assets): Tokenización de activos físicos y digitales.
- Trazabilidad en cadenas de suministro y servicios.
- Blockchain en el Sector Público y ONG: Transparencia, identidad digital y votaciones.
- Crowdfunding y aplicaciones financieras (DeFi).

Propuesta Didáctica:

La propuesta didáctica se estructura bajo modalidad virtual combinada, articulando instancias asincrónicas y sincrónicas con un enfoque activo y reflexivo.

El diseño pedagógico se basa en:

- Aprendizaje basado en problemas (ABP): análisis de casos reales vinculados a universidades y organismos públicos.
- Estudio de casos comparados: evaluación de diferentes arquitecturas blockchain y sus implicancias organizacionales.
- Debate guiado: análisis crítico de modelos de gobernanza descentralizada.
- Trabajo integrador progresivo: elaboración de una propuesta de aplicación blockchain contextualizada en una institución real o hipotética.

- Los encuentros sincrónicos no tendrán carácter expositivo tradicional, sino que se orientarán a la discusión conceptual, resolución de dudas estratégicas y consolidación de aprendizajes.

Criterios de Evaluación:

La evaluación será continua e integral, considerando los siguientes criterios:

- **Comprensión conceptual:** Capacidad para explicar con precisión los fundamentos técnicos y organizacionales abordados.
- **Análisis crítico:** Aptitud para comparar modelos de arquitectura, gobernanza y tokenización.
- **Aplicación contextualizada:** Capacidad para trasladar los conceptos a escenarios institucionales concretos.
- **Rigurosidad argumentativa:** Uso adecuado de terminología técnica y fundamentación teórica.
- **Participación sustantiva:** Intervenciones pertinentes y fundamentadas en foros y encuentros sincrónicos.

Requisitos de Aprobación

Asistencia y participación: Se deberá mantener un porcentaje mínimo de presencia/participación del 75% en las actividades programadas, incluyendo foros, talleres, debates y otras instancias de interacción.

Cumplimiento de consignas: Se deberá entregar y/o completar satisfactoriamente todas las consignas y actividades asignadas, según los criterios y fechas establecidos por los docentes.

Evaluaciones finales: Superar las evaluaciones parciales y/o finales según lo indicado en la planificación del curso.

Bibliografía

Bibliografía Obligatoria:

Buterin, V. (2014). A next-generation smart contract and decentralized application platform. Recuperado de <https://ethereum.org>

Narayanan, A., Bonneau, J., Felten, E., Miller, A., & Goldfeder, S. (2016). Bitcoin and cryptocurrency technologies. Princeton University Press.

Tapscott, D., & Tapscott, A. (2016). Blockchain revolution. Portfolio.

Werbach, K. (2018). The blockchain and the new architecture of trust. MIT Press.

Bibliografía de Consulta:

Antonopoulos, A. M., & Wood, G. (2018). Mastering Ethereum. O'Reilly Media.

De Filippi, P., & Wright, A. (2018). Blockchain and the law: The rule of code. Harvard University Press.

Gobierno de la República Argentina. (s.f.). Blockchain Federal Argentina. Recuperado de <https://bfa.gob.ar>

Xu, X., Weber, I., & Staples, M. (2019). Architecture for blockchain applications. Springer.

ANEXO IV RESOLUCIÓN (CS) N°: 107/26

ANEXO V

Secretaría de Extensión Universitaria
Diploma de Extensión Universitaria en
Transparencia y Gestión de Credenciales Digitales:
Blockchain y Gestión Académica Universitaria

Nombre del curso: Infraestructura Blockchain y Despliegue de Nodos.

Docentes a cargo: Sergio Federico Weber (32h), Gustavo César Martínez (32h).

Carga horaria total (horas de reloj): 32 horas.

Destinado a: Personas inscriptas al Diploma de Extensión Universitaria: “Transparencia y Gestión de Credenciales Digitales: Blockchain y Gestión Académica Universitaria”.

Cantidad de estudiantes: Cupo mínimo 10 estudiantes. Cupo máximo 45 estudiantes.

Conocimientos previos requeridos: No se requieren conocimientos previos específicos.

Fundamentación

El funcionamiento efectivo de una red blockchain no depende únicamente de su diseño criptográfico o de la lógica de los contratos inteligentes, sino de la existencia de infraestructura técnica que garantice su disponibilidad, seguridad y descentralización. Los nodos constituyen la base operativa de estas redes: validan transacciones, almacenan información, participan en mecanismos de consenso y aseguran la integridad del sistema.

En entornos institucionales —y particularmente en universidades y organismos públicos— la adopción de soluciones basadas en blockchain requiere capacidades técnicas concretas para instalar, configurar, monitorear y mantener nodos en condiciones de producción. Esto implica comprender arquitecturas distribuidas, requerimientos de hardware, modelos de incentivos, prácticas de seguridad, políticas de respaldo y esquemas de alta disponibilidad.

En el contexto nacional, iniciativas como la Blockchain Federal Argentina evidencian la necesidad de contar con equipos técnicos capaces de operar infraestructura propia, garantizando soberanía tecnológica, trazabilidad documental y cumplimiento normativo.

Este curso se diferencia de los espacios centrados en fundamentos teóricos o desarrollo de aplicaciones, al enfocarse específicamente en la dimensión infraestructural y operativa de las redes blockchain. Su propósito es formar perfiles capaces de evaluar la viabilidad técnica de implementar nodos en ámbitos académicos e institucionales, diseñar entornos controlados de despliegue y aplicar buenas prácticas de seguridad y monitoreo.

De este modo, la asignatura contribuye a fortalecer capacidades estratégicas dentro del sistema universitario, promoviendo autonomía tecnológica y criterios técnicos sólidos para la adopción responsable de soluciones basadas en registros distribuidos.

Objetivos

Objetivo general

Que las y los estudiantes logren comprender los fundamentos tecnológicos y operativos de la infraestructura blockchain aplicada a entornos institucionales.

Objetivos específicos:

- Reconocer los componentes principales de una infraestructura blockchain y los distintos tipos de nodos que la conforman.
- Identificar los roles, funciones y responsabilidades asociadas a la operación de nodos en una red blockchain.
- Instalar y configurar nodos blockchain básicos en entornos controlados.
- Aplicar criterios de seguridad y buenas prácticas en el despliegue y operación de nodos.

Contenidos:

Unidad 1 – Infraestructura blockchain y redes distribuidas

Concepto infraestructura blockchain; arquitecturas distribuidas; P2P: descubrimiento, peering, gossip, propagación, tipos de nodos (full, pruned, light, archival), validadores, relays, indexers; funciones: validación, mempool, almacenamiento, RPC.

Unidad 2 – Infraestructura de Bitcoin y capas de escalabilidad

Full nodes y minería; PoW y requisitos infra; incentivos económicos y seguridad; introducción teoría de juegos (selfish mining, 51%); Lightning Network: nodos, canales, operación básica.

Unidad 3 – Infraestructura de Ethereum y soluciones de segunda capa

Clientes Ethereum (Geth, Nethermind, Erigon), tipos de nodos; PoS y operación de validadores; incentivos y slashing; teoría de juegos en PoS, rollups (optimistic, ZK), sidechains. Infraestructura de segunda capa: sequencers, operators y bridges. Riesgos operativos.

Unidad 4 – Preparación de infraestructuras y orquestación de servicios

VM vs. LXC vs. containers; Proxmox VE arquitectura; storage (local, NFS, iSCSI, Ceph) y networking (bridges, VLANs). Proxmox clustering (corosync/quorum/fencing), HA para VMs/LXC, vzdump/replication, proxmox-backup-server, snapshots vs backups, rolling upgrades y gestión de secretos.

Unidad 5 – Instalación, configuración y operación de nodos en entornos institucionales

Procedimientos de instalación y configuración de nodos en la Blockchain Federal Argentina. Puertos, certificados y sincronización. Monitoreo y mantenimiento con herramientas de métricas y visualización. Gobernanza técnica, SLAs y consideraciones de compliance institucional.

Propuesta Didáctica:

El curso se desarrollará en modalidad virtual con encuentros sincrónicos y actividades prácticas guiadas.

Cada unidad combinará:

- Exposición conceptual breve orientada a contextualizar la infraestructura estudiada.
- Laboratorio técnico supervisado, en el que los estudiantes desplegarán nodos en entornos virtualizados o contenerizados.
- Análisis de casos institucionales que permitan evaluar decisiones de diseño y operación.

El entorno de laboratorio incluirá virtualización mediante Proxmox VE, uso de contenedores (Docker o Podman), orquestación básica con Docker Compose y herramientas de monitoreo como Prometheus y Grafana. Se promoverá la elaboración de pequeños runbooks operativos donde los estudiantes documenten procedimientos de instalación, respaldo y recuperación.

El proyecto final consistirá en el diseño técnico de una propuesta de despliegue de nodo blockchain para una institución académica o pública, justificando decisiones de infraestructura, seguridad y mantenimiento.

Criterios de Evaluación:

La evaluación será continua y se basará en los siguientes criterios:

Comprensión técnica conceptual: Capacidad para explicar el funcionamiento de nodos, mecanismos de consenso y requerimientos de infraestructura.

Aplicación práctica: Habilidad para instalar, configurar y poner en funcionamiento un nodo en entorno controlado.

Diseño y planificación: Capacidad para proponer una arquitectura institucional adecuada, considerando disponibilidad, seguridad, costos y mantenimiento.

Documentación técnica: Claridad y precisión en la elaboración de informes, bitácoras o runbooks operativos.

Participación académica: Intervención fundamentada en foros, debates y actividades colaborativas.

Ponderación:

- Trabajos prácticos: 30%
- Proyecto final integrador: 40%
- Participación y asistencia: 30%

Requisitos de Aprobación

Asistencia y participación: Se deberá mantener un porcentaje mínimo de presencia/participación del 75% en las actividades programadas, incluyendo foros, talleres, debates y otras instancias de interacción.

- Cumplimiento de consignas: Se deberá entregar y/o completar satisfactoriamente todas las consignas y actividades asignadas, según los criterios y fechas establecidos por el docente.
- Evaluaciones finales: Superar las evaluaciones parciales y/o finales según lo indicado en la planificación del curso.

Bibliografía

Bibliografía Obligatoria:

Nakamoto, S. (2008). Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system. Recuperado de <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>

Bibliografía de Consulta:

Antonopoulos, A. M. (2023). Mastering Bitcoin: Programming the open blockchain (3rd ed.). O'Reilly Media. Recuperado de <https://github.com/bitcoinbook/bitcoinbook>

Buterin, V. (2022). Proof of Stake: The making of Ethereum and the philosophy of blockchains.

Ethereum Foundation. (2024). Ethereum documentation. Recuperado de <https://ethereum.org/developers/docs/>

Harding, D. (2023). Grokking Bitcoin. Manning Publications.

Lightning Labs. (2024). Lightning Network documentation. Recuperado de <https://docs.lightning.engineering>

Song, J. (2019). Programming Bitcoin. O'Reilly Media.

ANEXO V RESOLUCIÓN (CS) N°: 107/26

ANEXO VI

Secretaría de Extensión Universitaria
Diploma de Extensión Universitaria en
Transparencia y Gestión de Credenciales Digitales:
Blockchain y Gestión Académica Universitaria

Nombre del curso: Taller de Trabajo Integrador Final (TIF).

Docentes a cargo: Gustavo Hernan Siciliano (64h), Daniel Maximiliano Palazzo (64h).

Carga horaria total (horas de reloj): 64 horas.

Destinado a: Personas inscriptas al Diploma de Extensión Universitaria: "Transparencia y Gestión de Credenciales Digitales: Blockchain y Gestión Académica Universitaria".

Cantidad de estudiantes: Cupo mínimo 10 estudiantes, Cupo máximo 45 estudiantes.

Conocimientos previos requeridos: No se requieren conocimientos previos específicos.

Fundamentación

La incorporación de tecnologías basadas en Blockchain y otros sistemas de registros distribuidos (DLT) en el ámbito universitario representa una oportunidad estratégica para fortalecer la transparencia, la trazabilidad documental y la soberanía tecnológica de las instituciones públicas de educación superior. En un contexto de transformación digital acelerada, las universidades enfrentan el desafío de modernizar sus procesos administrativos y académicos garantizando integridad, seguridad y verificabilidad de la información.

El Diploma en Transparencia y Gestión de Credenciales Digitales propone abordar estos desafíos desde una perspectiva técnica y aplicada, promoviendo la formación de recursos humanos capaces de diseñar, evaluar e implementar soluciones tecnológicas acordes al marco normativo y organizacional de las Universidades Nacionales.

En este marco, el Taller de Trabajo Integrador Final (TIF) constituye la instancia de síntesis académica y aplicación práctica de los conocimientos adquiridos a lo largo de la Diplomatura. Su propósito no se limita a la elaboración de un documento teórico, sino que orienta a las y los estudiantes a la formulación de un proyecto tecnológicamente viable, institucionalmente pertinente y metodológicamente riguroso.

La adopción de tecnologías Blockchain en universidades públicas requiere no sólo comprensión conceptual, sino también capacidades de análisis de procesos, diseño de arquitecturas adecuadas, evaluación de costos y gobernanza, y comunicación efectiva con actores institucionales no técnicos. En este sentido, el Taller integra competencias de escritura científica, modelado de sistemas, diseño de soluciones descentralizadas y validación técnica, promoviendo prácticas propias de la ingeniería contemporánea.

Asimismo, se fomenta el uso de herramientas de documentación reproducible y repositorios versionados como parte del proceso formativo, fortaleciendo estándares técnicos y buenas prácticas de desarrollo y asegurando la trazabilidad del trabajo académico.

De este modo, el Trabajo Integrador Final se configura como un espacio de producción de conocimiento aplicado, orientado a generar propuestas concretas que contribuyan a la modernización institucional, la transparencia administrativa y la consolidación de capacidades tecnológicas estratégicas en el sistema universitario público.

Objetivos

Objetivo General: Desarrollar un proyecto técnico-académico que proponga una solución basada en tecnología Blockchain para un caso de uso real en el ámbito universitario.

Objetivos Específicos:

Que las y los estudiantes logren

- Estructurar un documento técnico con rigor científico y lenguaje claro.
- Definir la arquitectura de una solución Blockchain justificando la elección de la red (pública, privada o híbrida).
- Diseñar un plan de implementación que contemple viabilidad técnica y organizacional.

Contenidos:

Unidad A: Escritura y Comunicación Científica

- El texto académico-técnico: estructura de un reporte de ingeniería y de un artículo científico aplicado a proyectos tecnológicos.

- Normas de estilo y citación: aplicación de Normas APA (7.^a edición) en trabajos del área tecnológica.

- Comunicación de la innovación: estrategias para explicar conceptos complejos (hash, mecanismos de consenso, contratos inteligentes) a autoridades no técnicas del ámbito universitario.
- Producción de documentación técnica reproducible: uso de Markdown, control de versiones y repositorios (GitHub/GitLab) como parte de la evidencia académica del proyecto.

Unidad B: Diseño y Desarrollo del Proyecto

- Identificación y delimitación del problema: diagnóstico de procesos universitarios susceptibles de digitalización y certificación distribuida (emisión de diplomas, actas de examen, certificaciones intermedias, trazabilidad administrativa).
- Diseño de la solución tecnológica:
- Arquitectura On-chain vs. Off-chain.
- Redes públicas, privadas e híbridas.
- Selección de estándares y protocolos (ERC-721, ERC-1155, Soulbound Tokens).
- Modelado de procesos y diagramación técnica.
- Factibilidad técnica y gobernanza:
- Costos de red (gas).
- Escalabilidad.
- Cumplimiento normativo en materia de datos personales y regulaciones aplicables a universidades públicas.

Unidad C: Validación, Implementación y Defensa

- Estrategias de validación técnica: pruebas funcionales, integridad, trazabilidad y seguridad.
- Evaluación de impacto institucional y organizacional.
- Plan de implementación progresiva y sostenibilidad del proyecto.
- Elaboración del informe técnico final con anexos (diagramas, repositorio, código, APIs).
- Preparación y defensa académica del proyecto ante tribunal docente.

Propuesta Didáctica:

El Taller de Trabajo Integrador Final se desarrollará bajo modalidad virtual, con un enfoque de Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), centrado en la producción progresiva de una solución tecnológica aplicada al ámbito universitario.

La dinámica pedagógica combinará:

- Exposiciones conceptuales breves para consolidar marcos teóricos.
- Talleres de diseño y modelado.
- Tutorías personalizadas para el seguimiento del proyecto.
- Instancias de revisión entre pares.
- Entregas parciales obligatorias con retroalimentación docente.

El trabajo autónomo del estudiantado estará orientado a la construcción gradual del proyecto final, integrando aspectos técnicos, normativos y comunicacionales. Las instancias sincrónicas se destinarán a la resolución de problemas, validación de decisiones de diseño y fortalecimiento argumentativo de las propuestas.

Se promoverá el uso de herramientas colaborativas y repositorios versionados como parte del proceso formativo, fomentando prácticas propias de la ingeniería de software contemporánea.

Criterios de Evaluación:

La evaluación será continua y se basará en los siguientes criterios:

- Pertinencia y relevancia institucional del problema seleccionado.
- Grado de adecuación al contexto universitario y aporte potencial en términos de transparencia y eficiencia.
- Rigor conceptual y fundamentación técnica- Correcta aplicación de conceptos vinculados a Blockchain, DLT, arquitectura y estándares tecnológicos.
- Coherencia del diseño de la solución.
- Justificación de la arquitectura elegida y consistencia entre problema, propuesta y entorno institucional.
- Viabilidad técnica y organizacional.
- Análisis realista de costos, escalabilidad, gobernanza y cumplimiento normativo.
- Calidad metodológica y documental.
- Claridad del informe técnico, uso adecuado de normas APA, correcta citación de fuentes y documentación reproducible.

- Capacidad de comunicación y defensa académica.
- Presentación oral clara, argumentación técnica sólida y capacidad de respuesta ante observaciones.

Requisitos de Aprobación

Asistencia y participación: Se deberá mantener un porcentaje mínimo de presencia/participación del 75% en las actividades programadas bajo la modalidad virtual, incluyendo foros, talleres, debates y otras instancias de interacción.

Cumplimiento de consignas: Se deberá entregar y/o completar satisfactoriamente todas las consignas y actividades asignadas, según los criterios y fechas establecidos por el docente.

Evaluaciones finales: Superar las evaluaciones parciales y/o finales según lo indicado en la planificación del curso.

Bibliografía

Bibliografía Obligatoria:

Antonopoulos, A. M. (2017). *Mastering Bitcoin: Programming the Open Blockchain* (2.^a ed.). O'Reilly Media.

Antonopoulos, A. M., & Wood, G. (2018). *Mastering Ethereum: Building Smart Contracts and DApps*. O'Reilly Media.

Buterin, V. (2014). *Ethereum Whitepaper: A Next-Generation Smart Contract and Decentralized Application Platform*. <https://ethereum.org/en/whitepaper/>

Nakamoto, S. (2008). *Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system*. <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>

Bibliografía de Consulta:

Antonopoulos, A. M. (2017). *Mastering Bitcoin: Programming the Open Blockchain* (2.^a ed.). O'Reilly Media.

Bartolomeo, A. (2024). *Introducción a la tecnología Blockchain* [Capítulo]. Universidad Nacional de Cuyo. https://bdigital.uncuyo.edu.ar/objetos_digitales/15304/14.-introduccionalatecnologia.pdf

Sales Bellés, D. (2019). *Desarrollo de contratos inteligentes basados en el sistema Ethereum* [Trabajo de graduación, Universitat Politècnica de València].
<https://riunet.upv.es/handle/10251/127832>

ANEXO VI RESOLUCIÓN (CS) N°: **107/26**