



<b>Código</b>	FPI-009
<b>Objeto</b>	Guía de elaboración de Informe final de proyecto
<b>Usuario</b>	Director de proyecto de investigación
<b>Autor</b>	Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM
<b>Versión</b>	5
<b>Vigencia</b>	03/9/2019

## **Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas**

**Programa de acreditación:  
PROINCE**

**Código del Proyecto: C234**

**Título del proyecto:  
Implementación de un nodo minero institucional en la red Ethereum-BFA**

**Director:  
ETEROVIC, Jorge Esteban**

**Codirector:**

**Integrantes:  
Mg. Gigante, Nora Cristina  
Ing. Uran Acevedo, Jonatan  
Lic. Rusticcini, Héctor Alejandro**

**Resolución Rectoral de acreditación: N° 239/20**

**Fecha de inicio: 01/01/2020**

**Fecha de finalización: 31/12/2021**



<b>Código</b>	FPI-009
<b>Objeto</b>	Guía de elaboración de Informe final de proyecto
<b>Usuario</b>	Director de proyecto de investigación
<b>Autor</b>	Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM
<b>Versión</b>	5
<b>Vigencia</b>	03/9/2019

## A. Desarrollo del proyecto (adjuntar el protocolo)

### A.1. Grado de ejecución de los objetivos inicialmente planteados, modificaciones o ampliaciones u obstáculos encontrados para su realización (desarrolle en no más de dos (2) páginas)

El objetivo principal de este Proyecto de Investigación era la celebración de un contrato de colaboración público-privada entre la Universidad Nacional de La Matanza, representada por el Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas (DIIT) y el consorcio Blockchain Federal Argentina (BFA). Esto otorgaría los permisos necesarios por parte de Blockchain Federal Argentina para montar un nodo Sellador de la UNLaM en su red. Luego se procedería a su implementación.

El objetivo secundario era el desarrollo e implementación de una dApp (Aplicación Distribuida) de la UNLaM. Dicha dApp funcionaría sobre la Blockchain de BFA.

Para ello se estableció la siguiente metodología de trabajo:

- Estudiar y analizar los derechos y obligaciones emanados de la firma de un contrato de colaboración público-privada que se debería firmar con Blockchain Federal Argentina.
- Luego de firmado el acuerdo, instalar el hardware necesario para montar el nodo sellador y el software para el correcto funcionamiento del nodo.
- Desarrollar una Aplicación Distribuida (dApp) de la UNLaM, que contaría con un Contrato Inteligente (Smart Contract), desarrollar una API (Application Programming Interface: interfaz de programación de aplicaciones) y por último diseñar y desarrollar una aplicación Web Front-End.
- Hacer el informe de avance que incluya el progreso del proyecto y las conclusiones de cada una de las actividades que forman parte de este.
- Redactar el informe integral final con el contrato y el software implementado y desarrollado acompañado de recomendaciones y buenas prácticas como conclusión del trabajo de investigación realizado.

La programación de las actividades del Proyecto de Investigación se muestra en el siguiente Diagrama de Gantt:



<b>Código</b>	FPI-009
<b>Objeto</b>	Guía de elaboración de Informe final de proyecto
<b>Usuario</b>	Director de proyecto de investigación
<b>Autor</b>	Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM
<b>Versión</b>	5
<b>Vigencia</b>	03/9/2019

Año 2020	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
<b>ETAPA I</b>												
1. Análisis Inicial, Revisión bibliográfica y firma del contrato	X	X	X	X								
2. Instalación del nodo sellador				X	X	X						
3. Construcción de la dApp - Análisis						X	X	X	X			
4. Diseño									X	X	X	X
5. Redacción de Informe											X	X

Año 2021	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
<b>ETAPA II</b>												
6. Diseño	X	X										
7. Desarrollo			X	X	X	X	X					
8. Pruebas							X	X	X	X		
9. Implementación final										X	X	X
10. Redacción del Informe Final											X	X

Como resultado de este proyecto de investigación, se ha logrado la concreción del primer objetivo, que era Implementar un Nodo Sellador en una red Ethereum. Esto sirvió para entender en profundidad cómo funciona una Blockchain, con el agregado fundamental de permitir a una institución formar parte de la BFA, con todo el valor que eso trae consigo.

Se establecieron los pasos procedimentales y administrativos para obtener los permisos necesarios para montar el mencionado nodo, y luego proceder a la instalación del hardware y software que lo soporte.

Con el desarrollo de una dApp, se demostró de forma práctica, como a través del uso de una Blockchain se puede enviar un mensaje a la misma (en este caso el hash de un documento),



<b>Código</b>	FPI-009
<b>Objeto</b>	Guía de elaboración de Informe final de proyecto
<b>Usuario</b>	Director de proyecto de investigación
<b>Autor</b>	Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM
<b>Versión</b>	5
<b>Vigencia</b>	03/9/2019

siendo este mensaje inmutable e incuestionable. Lo que da como resultado la autenticidad del mismo de forma indiscutible. Para el desarrollo del software se utilizó un enfoque iterativo-incremental.

La dApp se conecta a un Smart Contract que reside dentro de Blockchain Federal Argentina llamado “sello de tiempo”. Con esto se logra garantizar la integridad de un documento. Por otra parte, el nodo fue montado en la nube de Amazon Web Services (AWS) y se utilizó el Marco de Buena Arquitectura de AWS (WAF - Well Architected Framework), el mismo luego de estudiado y analizado permitió implementar las recomendaciones de ciberseguridad.

Desde el punto de vista de la ciberseguridad uno de los temas más discutidos es justamente la integridad de los mensajes enviados entre diferentes autores a través de una red pública como Internet. Blockchain vino a cambiar este escenario, y es una tecnología que trae consigo muchos otros conceptos y tecnologías asociadas que posibilitan un sinnúmero de aplicaciones.

Para este proyecto, se sube públicamente un hash que representa un documento y solo ese documento. Si alguien cambiara al menos una coma de ese documento, ya no sería el mismo, por lo cual, al compararlo con el hash subido del documento original, el resultado sería que son documentos diferentes.

Esto nos permite emitir documentación desde una institución, en este caso una Universidad Nacional, sellarla y enviarla a quien corresponda. Si el receptor o incluso cualquier otra persona quisiera verificar la integridad del mismo (esto es, determinar que es ORIGINAL) no tiene más que consultar a la Blockchain.

Cabe destacar que ese hash que se genera al procesar el documento se sube a la Blockchain de Ethereum y está disponible para todo el mundo, sin restricciones. Se verifica el adagio: “La mejor forma de ocultar algo es ponerlo a la vista de todos”.

Esto trae consigo una ventaja adicional, que no se necesitan subir los documentos originales a la Blockchain sino solo un hash de los mismos.

Una ventaja adicional es no tener que colocar grandes conjuntos de datos en la nube, sino solo un hash de 160/256 bits. Pero existe otra ventaja aun mayor y es que en el caso de tener información sensible, no es necesario subirla y hacerla pública, sino que la misma puede ser resguardada ya que solo se necesita el hash para verificar su integridad.

## **B. Principales resultados de la investigación**

### **B.1. Publicaciones en revistas (informar cada producción por separado)**

No se han realizado publicaciones en revistas.



<b>Código</b>	FPI-009
<b>Objeto</b>	Guía de elaboración de Informe final de proyecto
<b>Usuario</b>	Director de proyecto de investigación
<b>Autor</b>	Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM
<b>Versión</b>	5
<b>Vigencia</b>	03/9/2019

## B.2. Libros

No se han realizado publicaciones en libros.

## B.3. Capítulos de libros

No se han realizado publicaciones en capítulo de libros.

## B.4. Trabajos presentados a congresos y/o seminarios

Autores	<i>Jorge Eterovic; Jonatan Uran Acevedo; Alejandro Rusticcini; Nora Gigante</i>
Título	<i>Implementación de un nodo minero institucional en la red Ethereum Blockchain Federal Argentina</i>
Año	<i>2020</i>
Evento	<i>XXII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación – WICC 2020</i>
Lugar de realización	<i>El Calafate – Evento virtual</i>
Fecha de presentación de la ponencia	<i>7 y 8 de mayo de 2020</i>
Entidad que organiza	<i>Red UNCI; Universidad de la Patagonia Austral</i>
URL de descarga del trabajo (especificar solo si es la descarga del trabajo; formatos pdf, e-pub, etc.)	<i><a href="http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/103151">http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/103151</a></i>

Autores	<i>Jorge Eterovic; Jonatan Uran Acevedo; Alejandro Rusticcini; Nora Gigante</i>
Título	<i>Desarrollo de una DApp académica en la red Blockchain Federal Argentina</i>
Año	<i>2021</i>
Evento	<i>XXIII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación – WICC 2021</i>
Lugar de realización	<i>Chilecito, La Rioja – Evento virtual</i>
Fecha de presentación de la ponencia	<i>15 y 16 de abril de 2021</i>
Entidad que organiza	<i>Red UNCI; Universidad de la Patagonia Austral</i>
URL de descarga del trabajo (especificar solo si es la descarga del trabajo; formatos pdf, e-pub, etc.)	<i><a href="https://wicc2021.undec.edu.ar/libros-de-actas-y-posters/">https://wicc2021.undec.edu.ar/libros-de-actas-y-posters/</a></i>



<b>Código</b>	FPI-009
<b>Objeto</b>	Guía de elaboración de Informe final de proyecto
<b>Usuario</b>	Director de proyecto de investigación
<b>Autor</b>	Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM
<b>Versión</b>	5
<b>Vigencia</b>	03/9/2019

## **B.5. Otras publicaciones**

No se han realizado otras publicaciones.

**C. Otros resultados.** Indicar aquellos resultados pasibles de ser protegidos a través de instrumentos de propiedad intelectual, como patentes, derechos de autor, derechos de obtentor, etc. y desarrollos que no pueden ser protegidos por instrumentos de propiedad intelectual, como las tecnologías organizacionales y otros. Complete un cuadro por cada uno de estos dos tipos de productos.

No se han obtenido resultados pasibles de ser protegidos a través de instrumentos de propiedad intelectual.

**C.1. Títulos de propiedad intelectual.** Indicar: Tipo (marcas, patentes, modelos y diseños, la transferencia tecnológica) de desarrollo o producto, Titular, Fecha de solicitud, Fecha de otorgamiento

No se han registrado títulos de propiedad intelectual.

**C.2. Otros desarrollos no pasibles de ser protegidos por títulos de propiedad intelectual. Indicar: Producto y Descripción.**

No se han realizado otros desarrollos.

**D. Formación de recursos humanos. Trabajos finales de graduación, tesis de grado y posgrado. Completar un cuadro por cada uno de los trabajos generados en el marco del proyecto.**

### **D.1. Tesis de grado**

No se han realizado tesis de grado.

### **D.2 Trabajo Final de Especialización**

No se han realizado trabajos finales de especialización.



<b>Código</b>	FPI-009
<b>Objeto</b>	Guía de elaboración de Informe final de proyecto
<b>Usuario</b>	Director de proyecto de investigación
<b>Autor</b>	Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM
<b>Versión</b>	5
<b>Vigencia</b>	03/9/2019

## D.2. Tesis de posgrado: Maestría

Director (apellido y nombre)	Tesista (apellido y nombre)	Institución	Calificación	Fecha /En curso	Título de la tesis
Eterovic, Jorge	Uran Acevedo, Jonatan	UBA - FCE		En proceso de evaluación por los jurados	Implementación de un nodo minero-institucional en la red Ethereum-BFA.

## D.3. Tesis de posgrado: Doctorado

No se han realizado tesis de doctorado.

## D.4. Trabajos de Posdoctorado

No se han realizado posdoctorados.

## E. Otros recursos humanos en formación: estudiantes/ investigadores (grado/posgrado/ posdoctorado)

No se han realizado otras formaciones de RRHH.

**F. Vinculación<sup>1</sup>:** Indicar conformación de redes, intercambio científico, etc. con otros grupos de investigación; con el ámbito productivo o con entidades públicas. Desarrolle en no más de dos (2) páginas.

No se han realizado vinculaciones.

## G. Otra información. Incluir toda otra información que se considere pertinente.

Se agrega el Formulario de Solicitud de Incorporación de la Universidad Nacional de La Matanza a la red Blockchain Federal Argentina, que fue aceptada.

---

<sup>1</sup> Entendemos por acciones de “vinculación” aquellas que tienen por objetivo dar respuesta a problemas, generando la creación de productos o servicios innovadores y confeccionados “a medida” de sus contrapartes.



<b>Código</b>	FPI-009
<b>Objeto</b>	Guía de elaboración de Informe final de proyecto
<b>Usuario</b>	Director de proyecto de investigación
<b>Autor</b>	Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM
<b>Versión</b>	5
<b>Vigencia</b>	03/9/2019



## FORMULARIO DE SOLICITUD DE INCORPORACIÓN

En la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, a los 20 días del mes de febrero de 2020, UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA MATANZA (UNLaM), identificada con CUIT N°30-64622868-5, representada en éste acto por Eterovic Jorge Esteban, con DNI N°11917135, en su carácter de Decano del Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas de la UNLaM, con domicilio legal en la calle Florencio Varela 1903, San Justo, Buenos Aires, solicita su incorporación al CONTRATO DE COLABORACIÓN PÚBLICO – PRIVADA BLOCKCHAIN FEDERAL, suscripto con fecha 18 de junio de 2018 y sus Addendas suscriptas el 28 de junio de 2018, el 21 de noviembre de 2018 y el 11 de abril de 2019, en adelante el CONTRATO, en calidad de PARTE, en el sector Academia, en los términos de su Cláusula NOVENA.

Se designa como representante ante la BFA a Eterovic Jorge Esteban DNI 11917135, y como suplente a Uran Acevedo Jonatan Alberto DNI 32691574.

Por el presente, el suscripto declara conocer y aceptar todos y cada uno los términos del CONTRATO, aceptando expresamente sus objetivos, derechos y obligaciones establecidos en el mismo y en el REGLAMENTO INTERNO y en las POLÍTICAS DE USO DE LA BFA.

MG. JORGE E. ETEROVIC  
DECANO

Dto. Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas.

SOLICITANTE

- o Este formulario debe estar acompañado de: (1) el Estatuto, Contrato Social u otra forma de documento del cual surja la existencia de la Entidad solicitante, (2) el acto de designación o personería de quien firma (ambos documentos se pueden enviar escaneados).
- o El formulario debe ser firmado (hológrafa o digital si fuera posible) y enviado escaneado a [CdA@bfa.ar](mailto:CdA@bfa.ar).



<b>Código</b>	FPI-009
<b>Objeto</b>	Guía de elaboración de Informe final de proyecto
<b>Usuario</b>	Director de proyecto de investigación
<b>Autor</b>	Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM
<b>Versión</b>	5
<b>Vigencia</b>	03/9/2019

#### H. Cuerpo de anexos:

- Anexo I: Copia de cada uno de los trabajos mencionados en los puntos B, C y D, y certificaciones cuando corresponda.<sup>2</sup>
- Anexo II:
  - FPI-013: Evaluación de alumnos integrantes. (si corresponde)
  - FPI-014: Comprobante de liquidación y rendición de viáticos. (si corresponde)
  - FPI-015: Rendición de gastos del proyecto de investigación acompañado de las hojas foliadas con los comprobantes de gastos.
  - FPI-035: Formulario de reasignación de fondos en Presupuesto.
- Nota justificando baja de integrantes del equipo de investigación.
- Cargar este formulario junto con los documentos correspondientes **exclusivamente** al Anexo I en SIGEVA UNLaM. Realizar la presentación impresa de los mismos junto con los restantes Anexos en la Secretaría de Investigación de la unidad académica correspondiente. **Límite de entrega: 28 de febrero de 2021.**

Jorge Esteban Eterovic  
Director del proyecto

San Justo, 28 de marzo de 2022

<sup>2</sup> En caso de libros, podrá presentarse una fotocopia de la primera hoja significativa o su equivalente y el índice.



<b>Código</b>	FPI-009
<b>Objeto</b>	Guía de elaboración de Informe final de proyecto
<b>Usuario</b>	Director de proyecto de investigación
<b>Autor</b>	Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM
<b>Versión</b>	5
<b>Vigencia</b>	03/9/2019

# Anexo I



<b>Código</b>	FPI-009
<b>Objeto</b>	Guía de elaboración de Informe final de proyecto
<b>Usuario</b>	Director de proyecto de investigación
<b>Autor</b>	Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM
<b>Versión</b>	5
<b>Vigencia</b>	03/9/2019

## **Implementación de un nodo minero institucional en la red Ethereum Blockchain Federal Argentina**

Jorge Eterovic; Jonatan Uran Acevedo; Alejandro Rusticcini; Nora Gigante

Programa PROINCE / Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas  
Universidad Nacional de La Matanza  
Florencio Varela 1903 (B1754JEC), San Justo, (5411) 4480-8900

eterovic@unlam.edu.ar; juran@unlam.edu.ar; arusticcini@unlam.edu.ar; ngigante@unlam.edu.ar

### **RESUMEN**

Blockchain Federal Argentina (BFA) es la primera plataforma multiservicios abierta y participativa de Argentina pensada para integrar servicios y aplicaciones sobre la Blockchain de Ethereum.

Las organizaciones, tanto públicas como privadas, pueden formar parte de Blockchain Federal Argentina, ejerciendo distintos roles de control dentro de la organización. También pueden desplegar aplicaciones sobre la plataforma.

El proyecto de investigación consiste en implementar un nodo Minero (en adelante nodo Sellador) en la Universidad Nacional de La Matanza, dentro de la red Blockchain Federal Argentina, para lo cual se celebrará un contrato de colaboración público-privada entre la UNLaM, representada por el Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas (DIIT) y el consorcio Blockchain Federal Argentina.

Este contrato hará a la UNLaM parte del mencionado consorcio y permitirá montar un nodo Sellador dentro de la infraestructura Blockchain-BFA. En el marco de este proyecto, se desarrollará e implementará una dApp (Aplicación Distribuida) que quedará disponible para su uso libre para toda la comunidad académica.

La relevancia de este trabajo radica en la importancia que tiene para una institución formar parte de una red con las características de BFA. Hasta el momento, la UNLaM, no forma parte de BFA ni de otras plataformas similares.

#### **Palabras clave:**

*Ethereum. Blockchain. Nodo Sellador. Contrato Inteligente. BFA.*

### **CONTEXTO**

Este proyecto de investigación está siendo presentado como un Programa de Incentivos a Docentes Investigadores de la Secretaría de Políticas Universitarias (PROINCE) en el Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas de la Universidad Nacional de La Matanza.

El presente proyecto es del tipo investigación aplicada y consiste en el desarrollo e implementación de un nodo sellador en la UNLaM dentro de la red Blockchain Federal Argentina y de una dApp para uso académico.

### **1. INTRODUCCIÓN**

Blockchain, en español cadena de bloques, es una tecnología que permite administrar un registro de datos en la nube. Tiene como característica la transparencia y es prácticamente incorruptible [1].



<b>Código</b>	FPI-009
<b>Objeto</b>	Guía de elaboración de Informe final de proyecto
<b>Usuario</b>	Director de proyecto de investigación
<b>Autor</b>	Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM
<b>Versión</b>	5
<b>Vigencia</b>	03/9/2019

Una Blockchain puede ser vista como un gran libro contable. Allí solo pueden ingresarse nuevas entradas y las entradas anteriores no pueden ser modificadas ni eliminadas. Esas entradas se llaman transacciones, las cuales se van agrupando en bloques que se agregan sucesivamente a una cadena [2].

Cada uno de los bloques hace referencia al bloque inmediatamente anterior de modo que, si alguna transacción intenta ser modificada, esa referencia cambia y ese bloque y todos los posteriormente agregados son inválidos.

Por lo anteriormente dicho, si quisiéramos corregir información ya registrada, solo lo podemos hacer mediante el agregado de nueva información. Los datos originales siempre van a permanecer en la cadena y pueden ser inspeccionados en cualquier momento.

Blockchain puede ser vista también como una base de datos pública y distribuida que contiene un histórico irrefutable de información. La Blockchain (esa cadena de nodos compuesta por transacciones) no se encuentra almacenada en un solo servidor centralizado, sino que se encuentra replicada en un gran conjunto de dispositivos conocidos como nodos que conforman lo que se conoce como red de pares.

Cada vez que se agrega una nueva transacción, ésta se integra a un bloque y posteriormente se agrega a la cadena y ésta es actualizada en todas las réplicas de los nodos. Blockchain no solo está protegida por este modelo de red descentralizada, sino que también está validada por métodos criptográficos que garantizan que nada pueda ser borrado o alterado sin que todos los usuarios puedan darse cuenta de ello.

Blockchain permite garantizar la identidad de las partes involucradas, ya que todas las transacciones son firmadas criptográficamente. Se puede certificar la fecha y hora de cada transacción. La información es inmutable e inalterable. Además, toda la información almacenada en la cadena es completamente auditable. Blockchain funciona sin intermediarios, esto es, no hace falta una persona, empresa o

institución que legitime la información guardada en la cadena.

Ethereum es una plataforma descentralizada de código abierto (open source), que permite la creación de contratos inteligentes sobre una blockchain. En diciembre de 2013, Vitalik Buterin comenzó el desarrollo de Ethereum, con la primera prueba de concepto (PdC) [3].

Ethereum provee una criptomoneda que se llama “ether”. Se pueden intercambiar ether entre cuentas diferentes (es decir, puede ser utilizado como intercambio de valor). Pero existe una bifurcación de la cadena de bloques de Ethereum a partir de julio de 2016, que dio como resultado dos líneas de Ethereum activas: Ethereum y Ethereum Clásico.

Ethereum funciona de manera descentralizada a través de una máquina virtual llamada Ethereum Virtual Machine (EVM). Esta máquina ejecuta un código intermedio o bytecode el cual es una mezcla de lenguaje de programación LISP, un ensamblador y bitcoin script [4].

Los programas que realizan contratos inteligentes son escritos en lenguajes de programación de alto nivel de tipo Turing completos, como Solidity, que es un lenguaje de alto nivel orientado a contratos. Su sintaxis es similar a la de JavaScript y está enfocado específicamente a la EVM para crear los contratos inteligentes [5].

Un contrato inteligente (en inglés Smart Contract) es un programa informático que ejecuta un flujo de trabajo que generalmente representa acuerdos registrados en una Blockchain, entre dos o más partes (por ejemplo, personas u organizaciones) [6]. Dichos contratos se ejecutarán como resultado de que se cumplan una serie de condiciones especificadas previamente.

Un contrato inteligente es un programa que “vive” en un sistema no controlado por ninguna de las partes, y que ejecuta un contrato automático el cual funciona como una sentencia



<b>Código</b>	FPI-009
<b>Objeto</b>	Guía de elaboración de Informe final de proyecto
<b>Usuario</b>	Director de proyecto de investigación
<b>Autor</b>	Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM
<b>Versión</b>	5
<b>Vigencia</b>	03/9/2019

if-then (si-entonces) de cualquier otro programa de computadora. Cuando se dispara una condición preprogramada, no sujeta a ningún tipo de valoración humana, el contrato inteligente ejecuta la cláusula contractual correspondiente.

Los Smart Contract tienen como objetivo brindar una seguridad superior a un contrato tradicional y reducir los costos de transacción asociados a la contratación. La transferencia de valor digital mediante un sistema que no requiere confianza (por ejemplo, bitcoins) abre la puerta a nuevas aplicaciones que pueden hacer uso de los contratos inteligentes.

Los contratos inteligentes se componen de una interfaz de usuario y a veces emulan la lógica de las cláusulas contractuales.

Los desarrolladores pueden escribir la lógica de negocio y acuerdos en forma de contratos inteligentes, los cuales se ejecutan automáticamente cuando sus condiciones son satisfechas por ambas partes e informadas a la red. Estos contratos pueden almacenar datos, enviar y recibir transacciones e incluso interactuar con otros contratos, independientemente de cualquier control.

Solidity es un lenguaje de programación orientado a objetos utilizado para escribir contratos inteligentes en la plataforma Ethereum. Fue desarrollado por Gavin Wood y otros programadores [4]. Es un lenguaje de scripting tipado estáticamente. Esto quiere decir que las variables deben ser declaradas junto con su tipo antes de ser utilizadas. Se hace el proceso de verificar y hacer cumplir las restricciones en tiempo de compilación, antes de que se ejecute el programa.

Cuenta con un IDE oficial llamado Remix. Un IDE (Integrated Development Environment, entorno de desarrollo integrado), es una aplicación que proporciona servicios para facilitarle al programador el desarrollo de software [7].

Remix es un entorno de desarrollo, compilación y despliegue de contratos inteligentes basado en un navegador web.

Una dApp es una aplicación distribuida sobre la Ethereum Blockchain. Esta tiene múltiples capas y componentes y no depende de un sistema centralizado, sino que depende de la comunidad de usuarios que la utiliza. Puede ser Web o Mobile. Una dApp es una aplicación que tiene su Back-end construido sobre contratos inteligentes, en contraposición con los Back-end tradicionales [8].

Blockchain Federal Argentina es una plataforma multiservicios abierta y participativa pensada para integrar servicios y aplicaciones sobre blockchain [9]. Una iniciativa confiable y completamente auditable que permite optimizar procesos y funciona como herramienta de empoderamiento para toda la comunidad.

## 2. LINEAS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

En el presente proyecto de investigación, se estudiarán y analizarán los derechos y obligaciones emanados de la firma del contrato de colaboración público-privada que se debería celebrar con Blockchain Federal Argentina.

Luego de firmado el acuerdo, se procederá a instalar el hardware necesario para montar el nodo sellador. Seguido a esto, se implementará el software para el correcto funcionamiento del nodo.

Asimismo, se desarrollará e implementará una dApp (Aplicación Distribuida) en los servidores de la UNLaM. Esto se hará mediante el desarrollo de un Contrato Inteligente (Smart Contract), siguiendo con el desarrollo de una API y por último el diseño, desarrollo e implementación de una aplicación Front-end.

Se escribirán y presentarán informes de avances que incluyan el progreso del proyecto y las conclusiones de cada una de las actividades que forman parte del mismo.



<b>Código</b>	FPI-009
<b>Objeto</b>	Guía de elaboración de Informe final de proyecto
<b>Usuario</b>	Director de proyecto de investigación
<b>Autor</b>	Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM
<b>Versión</b>	5
<b>Vigencia</b>	03/9/2019

Se redactará un informe integral final con el contrato y el software implementado y desarrollado acompañado de recomendaciones y buenas prácticas como conclusión del trabajo de investigación realizado.

### **3. RESULTADOS OBTENIDOS/ESPERADOS**

El objetivo principal de este proyecto de investigación es implementar un nodo Sellador dentro de Blockchain Federal Argentina (BFA).

El objetivo secundario es desarrollar e implementar una dApp (Aplicación Distribuida) perteneciente a la UNLaM.

El objetivo principal incluye la celebración de un contrato de colaboración público-privada entre la Universidad Nacional de La Matanza, representada por el Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas (DIIT) y el consorcio Blockchain Federal Argentina (BFA). Esto otorgará los permisos necesarios por parte de Blockchain Federal Argentina para montar un nodo Sellador sobre su red, perteneciente a la UNLaM. Luego se procederá a su implementación.

El objetivo secundario incluye el desarrollo e implementación de una dApp (Aplicación Distribuida) perteneciente a la UNLaM. Dicha dApp funcionará sobre la Blockchain de BFA.

### **4. FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS**

El equipo está integrado por docentes-investigadores que pertenecen a distintas cátedras de la carrera de Ingeniería en Informática y de la Tecnicatura de Aplicaciones Web de la UNLaM, alguno de los cuales está haciendo sus primeras experiencias en investigación.

Uno de los miembros del equipo de investigación se encuentra desarrollando su trabajo de tesis de posgrado de la Maestría en Ciberdefensa y Ciberseguridad de la Universidad de Buenos Aires y su tutor es el Mg.

Jorge Eterovic, integrante del proyecto de investigación.

### **5. BIBLIOGRAFÍA**

[1] Albert Szmielski; Bitcoin Essentials; ISBN 978-1-78528-197-6; Ed. Packt Publishing Ltd.; Birmingham, UK. 2016

[2] Mohammad Dabbagh, Mehdi Sookhak, Nader Sohrabi Safa; The Evolution of Blockchain: A Bibliometric Study; IEEE Access PP (99):1-1; 2019

[3] Vitalik Buterin; A Next Generation Smart Contract & Decentralized Application Platform; 2020.  
[https://blockchainlab.com/pdf/Ethereum\\_white\\_paper-a\\_next\\_generation\\_smart\\_contract\\_and\\_decentralized\\_application\\_platform-vitalik-buterin.pdf](https://blockchainlab.com/pdf/Ethereum_white_paper-a_next_generation_smart_contract_and_decentralized_application_platform-vitalik-buterin.pdf)

[4] Gavin Wood; Ethereum: A secure decentralized generalized transaction ledger; Ethereum project yellow paper, 2014.

[5] Chris Dannen; Introducing Ethereum and Solidity; ISBN-13 (pbk): 978-1-4842-2534-9; Ed. Springer Science; New York, USA. 2017.

[6] Loi Luu, Duc-Hiep Chu, Hrishi Olickel, Prateek Saxena, Aquinas Hobor; Making Smart Contracts Smarter; CCS '16: Proceedings of the 2016 ACM SIGSAC Conference on Computer and Communications Security; Pages 254–269. 2016.

[7] Susan Elliott Sim, Rosalva E. Gallardo-Valencia; Finding Source Code on the Web for Remix and Reuse; ISBN 978-1-4614-6595-9; Ed. Springer Science; New York, USA. 2013.

[8] Andrea Pinna, Simona Ibba, Gavina Baralla, Roberto Tonelli, Michele Marchesi, A Massive Analysis of Ethereum Smart Contracts. Empirical study and code metrics. DOI: 10.1109/ACCESS.2019.2921936. IEEE Access. 2019.



<b>Código</b>	FPI-009
<b>Objeto</b>	Guía de elaboración de Informe final de proyecto
<b>Usuario</b>	Director de proyecto de investigación
<b>Autor</b>	Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM
<b>Versión</b>	5
<b>Vigencia</b>	03/9/2019

[9] Blockchain Federal Argentina; 2020;  
<https://www.bfa.org>

## Certificado de participación en el WICC 2020



Se certifica que **JORGE E. ETEROVIC (UNLAM)** ha participado en calidad de autor del artículo **IMPLEMENTACIÓN DE UN NODO MINERO INSTITUCIONAL EN LA RED ETHEREUM BLOCKCHAIN FEDERAL ARGENTINA (12821 - SI)** aceptado en el **XXII WORKSHOP DE INVESTIGADORES EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN – WICC 2020**, organizado por la Universidad Nacional de la Patagonia Austral - Junio 2020.

  
Lic. Patricia Pesado  
Coordinadora  
RedUNCI

  
Ing. Hugo Santos ROJAS  
Rector  
UNPA

CERTIFICADO N° 335 /2020 /UNPA



<b>Código</b>	FPI-009
<b>Objeto</b>	Guía de elaboración de Informe final de proyecto
<b>Usuario</b>	Director de proyecto de investigación
<b>Autor</b>	Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM
<b>Versión</b>	5
<b>Vigencia</b>	03/9/2019

## Desarrollo de una DApp académica en la red Blockchain Federal Argentina

Jorge Eterovic; Jonatan Uran Acevedo; Alejandro Rusticcini; Nora Gigante

Programa PROINCE / Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas  
Universidad Nacional de La Matanza  
Florencio Varela 1903 (B1754JEC), San Justo, (5411) 4480-8900

eterovic@unlam.edu.ar; juran@unlam.edu.ar; arusticcini@unlam.edu.ar; ngigante@unlam.edu.ar

### RESUMEN

Blockchain Federal Argentina (BFA) es la primera plataforma multiservicios sólida, transparente, confiable, abierta y participativa de Argentina, desarrollada para integrar servicios y aplicaciones sobre la Blockchain de Ethereum.

Este trabajo se desarrolló en el marco de un proyecto de investigación que consiste en implementar un nodo Minero (en adelante nodo Sellador) de la Universidad Nacional de La Matanza (UNLaM), dentro de la red Blockchain Federal Argentina.

La UNLaM ha firmado un contrato de colaboración público-privado con BFA, y actualmente forma parte de este consorcio. El mismo permitirá montar un nodo Sellador dentro de la infraestructura de la universidad que formará parte de la red de nodos de BFA.

Uno de los objetivos del proyecto de investigación es desarrollar e implementar una Aplicación Distribuida (DApp) que estará disponible para su uso libre y gratuito para toda la comunidad académica. Esta DApp está siendo desarrollada para las emisiones seguras de actas de examen, certificados de materias aprobadas y títulos académicos, entre otras.

La relevancia de este trabajo radica en la importancia que tiene para una institución académica formar parte de una red con las características de BFA que le permitirá emitir en

formato digital distintos tipos de documentos académicos de manera confiable.

### Palabras clave:

Blockchain. DApp. Contrato Inteligente. Blockchain Federal Argentina.

### CONTEXTO

Este proyecto de investigación fue presentado como un Programa de Incentivos a Docentes Investigadores de la Secretaría de Políticas Universitarias del Ministerio de Educación - PROINCE en el Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas de la Universidad Nacional de La Matanza.

El presente proyecto es del tipo "investigación aplicada" y consiste en el desarrollo e instalación de un nodo sellador en la UNLaM dentro de la red Blockchain Federal Argentina y de la implementación de una DApp para uso académico.

### 1. INTRODUCCIÓN

Blockchain se están integrando cada vez más en la sociedad. Su gran potencial y su tecnología revolucionaria se están abriendo cada día más hacia las personas. Su modelo seguro, descentralizado y público permite el funcionamiento independiente de autoridades bancarias u otras instituciones.



<b>Código</b>	FPI-009
<b>Objeto</b>	Guía de elaboración de Informe final de proyecto
<b>Usuario</b>	Director de proyecto de investigación
<b>Autor</b>	Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM
<b>Versión</b>	5
<b>Vigencia</b>	03/9/2019

Una de las criptomonedas con mayor potencial que usan la tecnología blockchain es Ethereum. El objetivo de Ethereum es crear una blockchain programable que cambie el modelo de internet, donde los programas almacenados en su interior sirvan como columna vertebral a futuras aplicaciones descentralizadas (dApps). Estos programas se conocen como smart contracts.

Una Blockchain, contiene un conjunto de tecnologías informáticas y criptográficas que permiten crear una estructura de datos en forma de cadena de bloques cifrados y enlazados entre ellos que a su vez forman una base de datos distribuida y sincronizada.

Una Blockchain, dada su arquitectura y funcionamiento, permite almacenar información de forma verificable, que no puede ser modificada.

Una Blockchain no consiste en una única base de datos, ya que cada nodo tiene una copia de esta y están en constante sincronización. En lugar de confiar en una entidad central, la confianza en la integridad de esa base de datos se consigue mediante las interacciones de los participantes, es decir, el sistema está basado en una confianza descentralizada. Las plataformas que más utilizan este tipo de tecnología actualmente son las criptomonedas.

El ejemplo más famoso de una plataforma de criptomonedas que utiliza la cadena de bloques es Bitcoin, pero hay otras muy populares, como Ethereum, que utiliza su blockchain de manera distinta. La diferencia más significativa entre ambas es que Bitcoin pretende generar un sistema de economía digital y Ethereum, aparte de servir también como red de pago utilizando su propia moneda (Ether), es una plataforma cuyo propósito general es crear un blockchain programable.

Ethereum pretende crear una cadena de bloques donde los programadores puedan crear y subir código para que los participantes de la red puedan usarlo a través de los smart contracts. Estos contratos inteligentes son piezas de código

que viven dentro del blockchain y que pueden ser utilizados de forma autónoma por los usuarios.

La existencia de contratos inteligentes permite realizar tareas autoejecutables que responden a una condición pre-programada en el contrato, es decir, en un acuerdo registrado previamente entre partes donde se cumpla una condición existente en el contrato, se ejecutaría la cláusula correspondiente a esa condición.

Estos contratos tienen gran cantidad de usos en la industria y en la vida diaria, como por ejemplo en la banca, Internet de las Cosas (IoT), autoría, derecho, etc.

Las DApps rompen los esquemas tradicionales al eliminar la necesidad de intermediarios en los servicios que ofrecen, ya que permiten a los proveedores interactuar directamente con los usuarios finales, lo cual brinda mayor flexibilidad y satisfacción para todos [1].

Las DApps se construyen sobre una cadena de bloques determinada, que cuenta con su respectivo protocolo. Las aplicaciones descentralizadas están compuestas por uno o varios contratos inteligentes (smart contract) que operan en la cadena de bloques y una plataforma front-end, que puede ser un sitio web, una aplicación web o móvil, entre otras posibilidades.

La comunicación entre el smart contract y el front-end se realiza mediante una interfaz de programación de aplicaciones (API, por sus siglas en inglés). Parte del procedimiento al crear una DApp es agregarla a un directorio o biblioteca de aplicaciones [2].

Blockchain, en español cadena de bloques, es una tecnología que permite administrar un registro de datos en la nube. Tiene como característica la transparencia y es prácticamente incorruptible.

A pesar de que Bitcoin fue la primera aplicación descentralizada que nació con el propósito de crear una alternativa a los medios de pagos tradicionales, las características de su blockchain



<b>Código</b>	FPI-009
<b>Objeto</b>	Guía de elaboración de Informe final de proyecto
<b>Usuario</b>	Director de proyecto de investigación
<b>Autor</b>	Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM
<b>Versión</b>	5
<b>Vigencia</b>	03/9/2019

no facilitan la creación de DApps. Años más tarde surge Ethereum como un proyecto que busca superar algunas de las dificultades de Bitcoin.

Ethereum es una plataforma descentralizada de código abierto (open source), que permite la creación de contratos inteligentes sobre una blockchain. En diciembre de 2013, Vitalik Buterin comenzó el desarrollo de Ethereum, con la primera prueba de concepto (PdC) [3].

El enfoque de Ethereum es contar con un mecanismo de desarrollo más eficiente en cuanto a tiempo, seguridad y escalabilidad. Ethereum funciona de manera descentralizada a través de una máquina virtual llamada Ethereum Virtual Machine (EVM). Esta máquina ejecuta un código intermedio o bytecode el cual es una mezcla de lenguaje de programación LISP, un ensamblador y bitcoin script [4].

Los programas en Ethereum se escriben en lenguajes de programación de alto nivel, como Solidity, que es un lenguaje de alto nivel orientado a objetos que permite a los nodos de Ethereum almacenar y procesar datos. Su sintaxis es similar a la de JavaScript y está enfocado específicamente a la EVM para crear los contratos inteligentes [5].

Un contrato inteligente es un programa informático que ejecuta un flujo de trabajo que generalmente representa acuerdos registrados en una Blockchain, entre dos o más partes, por ejemplo, personas u organizaciones [6]. Dichos contratos se ejecutarán como resultado de que se cumplan una serie de condiciones especificadas previamente.

Solidity es un lenguaje de programación orientado a objetos utilizado para escribir contratos inteligentes en la plataforma Ethereum. Fue desarrollado por Gavin Wood y otros programadores.

Es un lenguaje de scripting tipado estáticamente. Esto quiere decir que las variables deben ser declaradas junto con su tipo antes de ser utilizadas. Se debe realizar el proceso de

verificación y hacer cumplir las restricciones en tiempo de compilación, antes de que se ejecute el programa.

Cuenta con un IDE oficial llamado Remix. Un IDE (Integrated Development Environment, entorno de desarrollo integrado), es una aplicación que proporciona servicios para facilitar al programador el desarrollo de software. Remix es un entorno de desarrollo, compilación y despliegue de contratos inteligentes basado en un navegador Web [7].

Una DApp es una aplicación distribuida sobre una Blockchain. Esta tiene múltiples capas y componentes y no depende de un sistema centralizado. Puede ser Web o Mobile. Una DApp es una aplicación que tiene su Back-end construido sobre contratos inteligentes, en contraposición con los Back-end tradicionales [8].

Finalmente, el desarrollo se hará en una plataforma multiservicios abierta y participativa pensada para integrar servicios y aplicaciones sobre la blockchain Ethereum, la Blockchain Federal Argentina [9]. Esta es una iniciativa confiable y completamente auditable que permite optimizar procesos y funciona como herramienta de empoderamiento para toda la comunidad.

## 2. LINEAS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

En el presente proyecto de investigación, se estudiaron y analizaron los derechos, obligaciones y posibilidades emanados de la firma del contrato de colaboración público-privada celebrado con Blockchain Federal Argentina.

Luego de firmado el acuerdo, se procederá a instalar el hardware necesario para montar el nodo sellador. Seguido a esto, se implementará el software para el correcto funcionamiento del nodo.

Asimismo, se desarrollará e implementará una Aplicación Distribuida en la Blockchain de



<b>Código</b>	FPI-009
<b>Objeto</b>	Guía de elaboración de Informe final de proyecto
<b>Usuario</b>	Director de proyecto de investigación
<b>Autor</b>	Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM
<b>Versión</b>	5
<b>Vigencia</b>	03/9/2019

BFA. Esto se hará mediante el desarrollo de un Contrato Inteligente, el desarrollo de una API, la implementación de la DApp sobre la Blockchain Ethereum de BFA y por último el diseño, desarrollo e implementación de una aplicación Front-end para entorno Web, y Mobile.

Se escribirán y presentarán informes de avances que incluyan el progreso del proyecto y las conclusiones de cada una de las actividades que forman parte del mismo.

Finalmente, se redactará un informe integral final con el contrato y el software implementado y desarrollado acompañado de recomendaciones y buenas prácticas de uso como conclusión del trabajo de investigación realizado.

### 3. RESULTADOS OBTENIDOS/ESPERADOS

El objetivo principal de este proyecto de investigación es implementar un nodo Sellador dentro de Blockchain Federal Argentina (BFA).

El objetivo secundario es desarrollar e implementar una DApp (Aplicación Distribuida) perteneciente a la UNLaM. Dicha DApp funcionará sobre la Blockchain de BFA.

Una DApp es una aplicación distribuida. Ésta se desarrollará sobre la blockchain Ethereum. Tendrá múltiples capas y componentes y no dependerá de un sistema centralizado. Podrá ser usada desde un front-end Web o Mobile.

Una DApp es una aplicación que tiene su Back-end construido sobre contratos inteligentes, en contraposición con los Back-end tradicionales [10] [11].

Blockchain Federal Argentina es una plataforma multiservicios abierta y participativa pensada para integrar servicios y aplicaciones sobre blockchain. Una iniciativa confiable y completamente auditable que permite optimizar procesos y funciona como herramienta de empoderamiento para toda la comunidad.

### 4. FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

El equipo está integrado por docentes-investigadores que pertenecen a distintas cátedras de la carrera de Ingeniería Informática y de la Tecnicatura de Aplicaciones Web de la UNLaM, alguno de los cuales está haciendo sus primeras experiencias en investigación.

Uno de los miembros del equipo de investigación se encuentra desarrollando su trabajo de tesis de posgrado de la Maestría en Ciberdefensa y Ciberseguridad de la Universidad de Buenos Aires y de la Escuela Nacional de Inteligencia (ENI). El tutor de esta tesis es el Mg. Jorge Eterovic, integrante de este proyecto de investigación.

### 5. BIBLIOGRAFÍA

- [1] Álvaro Santos García; Caracterización de Smart Contracts en Ethereum; Universidad Carlos III de Madrid; Leganés, España. 2019
- [2] Mohammad Dabbagh, Mehdi Sookhak, Nader Sohrabi Safa; The Evolution of Blockchain: A Bibliometric Study; IEEE Access PP (99):1-1. 2019
- [3] Vitalik Buterin; A Next Generation Smart Contract & Decentralized Application Platform; [https://blockchainlab.com/pdf/Ethereum\\_white\\_paper-a\\_next\\_generation\\_smart\\_contract\\_and\\_decentralized\\_application\\_platform-vitalik-buterin.pdf](https://blockchainlab.com/pdf/Ethereum_white_paper-a_next_generation_smart_contract_and_decentralized_application_platform-vitalik-buterin.pdf) Última visita: diciembre de 2020.
- [4] Gavin Wood; Ethereum: A secure decentralized generalized transaction ledger; Ethereum project yellow paper. 2014.
- [5] Chris Dannen; Introducing Ethereum and Solidity; ISBN-13 (pbk): 978-1-4842-2534-9; Ed. Springer Science; New York, USA. 2017.
- [6] Loi Luu, Duc-Hiep Chu, Hrishi Olickel, Prateek Saxena, Aquinas Hobor; Making Smart Contracts Smarter; CCS '16: Proceedings of the



<b>Código</b>	FPI-009
<b>Objeto</b>	Guía de elaboración de Informe final de proyecto
<b>Usuario</b>	Director de proyecto de investigación
<b>Autor</b>	Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM
<b>Versión</b>	5
<b>Vigencia</b>	03/9/2019

2016 ACM SIGSAC Conference on Computer and Communications Security; Pages 254–269. 2016.

[7] Susan Elliott Sim, Rosalva E. Gallardo-Valencia; Finding Source Code on the Web for Remix and Reuse; ISBN 978-1-4614-6595-9; Ed. Springer Science; New York, USA. 2013.

[8] Andrea Pinna, Simona Ibba, Gavina Baralla, Roberto Tonelli, Michele Marchesi, A Massive Analysis of Ethereum Smart Contracts. Empirical study and code metrics. DOI: 10.1109/ACCESS.2019.2921936. IEEE Access. 2019.

[9] Blockchain Federal Argentina; 2020; <https://www.bfa.org>. Última visita: febrero de 2021.

[10] Cai, Wei; Wang, Zehua; Ernst, Jason B.; Hong, Zhen; Feng, Chen; Leung, Victor C. M.; Decentralized Applications: The Blockchain-Empowered Software System. IEEE Access. 6: 53019–53033. DOI: 10.1109/ ACCESS.2018. 2870644. ISSN 2169-3536. 2018.

[11] Corbyn, Zoë. "Decentralization: the next big step for the world wide web". The Observer Internet. United Kingdom. <https://www.theguardian.com/technology/2018/sep/08/decentralisation-next-big-step-for-the-world-wide-web-dweb-data-internet-censorship-brewster-kahle>. 2018.



<b>Código</b>	FPI-009
<b>Objeto</b>	Guía de elaboración de Informe final de proyecto
<b>Usuario</b>	Director de proyecto de investigación
<b>Autor</b>	Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM
<b>Versión</b>	5
<b>Vigencia</b>	03/9/2019

## Certificado de participación como autor en el WICC 2021

		
Por medio del presente se certifica que:		
<b>ETEROVIC, Jorge E.</b>		
ha participado en calidad de Autor del artículo Nro. 13608 "Desarrollo de una dApp academica en la red Blockchain Federal Argentina" aceptado en el XXIII WORKSHOP DE INVESTIGADORES EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN – WICC 2021, organizado en modalidad virtual por la Universidad Nacional de Chilecito los días 15 y 16 de abril de 2021.		
Chilecito, La Rioja, Argentina.		
 Lic. Patricia Pesado Coordinadora Red UNCI	 Ing. Norberto Raúl Caminoa Rector UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHILECITO	