

# Una aproximación a la incorporación de Patrones de Negocio en el modelado de aplicaciones de Contratos Inteligentes

## An approach to the Business Patterns incorporation in the Smart Contract applications modelling

### **Oscar Carlos Medina**

Facultad Regional Córdoba, Universidad Tecnológica Nacional – Argentina  
omedina@frc.utn.edu.ar

### **Marcelo Martín Marciszack**

Facultad Regional Córdoba, Universidad Tecnológica Nacional – Argentina  
marciszack@frc.utn.edu.ar

### **Mario Alberto Groppo**

Facultad Regional Córdoba, Universidad Tecnológica Nacional – Argentina  
sistemas@groppo.com.ar

### **Resumen**

El presente trabajo describe las características principales de una investigación cuya finalidad es elaborar una propuesta metodológica de incorporación de Patrones de Negocio en el Modelo Conceptual de aplicaciones de Contratos Inteligentes, para que facilite su construcción con mayor nivel de calidad. La dimensión de calidad de software que se intenta optimizar en este proyecto es la reusabilidad de los sistemas de información que utilicen Contratos Inteligentes basados en tecnología Blockchain. Este es el primer proyecto de investigación homologado del CIDS Blockchain Lab de la Regional Córdoba. El objetivo principal de la investigación es obtener un proceso sistematizado y ágil que permita reutilizar Patrones de Negocio en el modelado de DApps, aplicaciones descentralizadas, basadas en contratos inteligentes e implementadas sobre redes Blockchain.

**Palabras clave:** Patrones de Negocio, Modelado, Blockchain, Contratos Inteligentes, Casos de uso, DApps.

### **Abstract**

This work describes the main characteristics of a research whose purpose is to develop a methodological proposal for the Business Patterns incorporation in the Conceptual Model of smart contracts applications, to facilitate their construction with a higher level of quality. The dimension of software quality that is being optimized in this project is the reusability of information systems that use smart contracts based on Blockchain technology. This is the first approved research project of the CIDS Blockchain Lab of Regional Córdoba. The main goal of the research is to

obtain a systematized and agile process that allows the reuse of Business Patterns in the modelling of DApps, decentralized applications, based on smart contracts and implemented on Blockchain networks.

**Keywords:** Business Patterns, Modelling, Blockchain, Smart Contracts, Use cases, Dapps.

## Introducción

Existe un modelo de Ingeniería de Software que posibilita la descripción genérica de un proceso de manera simple, precisa y estandarizada que permite aprovechar el conocimiento acumulado previamente y se llama Patrón (Sommerville, 2011).

Los patrones establecen soluciones generalizadas que permiten resolver problemas comunes en diferentes situaciones de negocio, pueden ser reutilizados varias veces, combinarse y adaptarse al contexto donde se apliquen (Eriksson and Penker, 2000).

Eriksson y Penker distinguen tres tipos de patrones en relación a los problemas que abordan: Patrones de Negocio, Patrones de Arquitectura y Patrones de Diseño.

Los Patrones de Negocio poseen el mayor nivel de abstracción permitiendo trabajar con procesos de negocio. abordan problemas del dominio organizacional, cómo definir y relacionar procesos y reglas de negocios, visiones y objetivos corporativos.

El Modelado Conceptual de un sistema tiene como objetivo identificar y explicar los conceptos significativos en un dominio de problema, identificando los atributos y las asociaciones existentes entre ellos. En trabajos antecedentes (Marciszack et al., 2018), se comprobó la factibilidad de incorporar en la actividad de Modelado Conceptual, esquemas predeterminados de análisis y diseño, para optimizar la definición inicial de un nuevo sistema, formalizando dicha definición, facilitando la validación de los requerimientos funcionales y reutilizando el conocimiento, de sistemas ya implementados, “encapsulado” en soluciones de análisis y diseño concretas denominadas Patrones.

En esta investigación se plantea como objeto de estudio el caso particular de las DApps, aplicaciones descentralizadas de Contratos Inteligentes. Contrato Inteligente es un conjunto de algoritmos u operaciones informáticas que tienen como principal atractivo la eliminación de intermediarios para simplificar procesos, pero también para verificar su verdadero cumplimiento (Querro, 2020).

Los Contratos Inteligentes se implementan sobre redes Blockchain. Blockchain es una tecnología de bases de datos descentralizada en la cual los registros allí almacenados no están sujetos a una autoridad central que pueda decidir sobre la eliminación o modificación de ningún registro. Hay numerosas redes Blockchain funcionando con variaciones, la más conocida es la red que sostiene a la criptomoneda Bitcoin. Pero, además de criptomonedas, los principales dominios donde se estudiaron casos de uso para la aplicación de Blockchain son gobierno electrónico, cadena de suministro, energía y bancario (Konstantinidis et al., 2018) (Arun et al., 2019).

## Marco Conceptual

Realizando un mapeo de la bibliografía científica publicada a la fecha, se destacan publicaciones que proponen el uso de Patrones de Diseño al modelado de Aplicaciones de Contratos Inteligentes (Bartoletti and Pompianu, 2017) (Wöhler and Zdun, 2018). La razón por la cual se propone usar Patrones de Negocio en vez de Patrones de Diseño,

se debe a que los Patrones de Diseño nacieron en el paradigma de la programación orientada a objetos, y se utilizan en la etapa de construcción del sistema. A diferencia de los Patrones de Negocio, que se formularon a posteriori basándose en los Patrones de Diseño, pero se orientan al modelado de procesos de negocio. Por lo que se estima que será más eficiente la reusabilidad de Patrones de Negocio en Contratos Inteligentes, ya que se pueden incorporar en el Modelo Conceptual, optimizando esta dimensión de calidad de software en una fase más temprana que la de desarrollo. La lógica de todo Contrato Inteligente es un proceso de negocio, para lo cual su representación con Patrones de Negocio se plantea como más asertiva y eficaz.

Asimismo, existen publicaciones anteriores de los investigadores del presente proyecto que desarrollan un modelo de análisis para la definición de patrones en el Modelo Conceptual de sistemas de información y funge como línea base para el método que va a trabajar exclusivamente con Patrones de Negocio y Aplicaciones de Contratos Inteligentes (Medina et al., 2018) (Medina et al., 2020) (Medina et al., 2021).

## Objetivos de la investigación

Partiendo del estado del arte sobre el tema, para el proyecto se formulan estos interrogantes:

- ¿Qué son Patrones de Negocio? ¿Cómo se incorporan en el modelado de sistemas de información?
- ¿Qué es Blockchain y qué son Contratos Inteligentes? ¿Cómo se caracterizan sus Aplicaciones?
- ¿Se recomienda reutilizar Patrones de Negocios en el Modelado Conceptual de Aplicaciones que usen Contratos Inteligentes? ¿De qué forma?

En pos de brindar un conjunto de respuestas sistematizadas, se definen los siguientes objetivos de la investigación:

### I. Objetivo general

Definir un método que permita incorporar Patrones de Negocio el Modelo Conceptual de sistemas información que utilicen Contratos Inteligentes basados en tecnologías Blockchain.

### II. Objetivos específicos

- Caracterizar los Patrones de Negocio.
- Describir las características básicas de los Contratos Inteligentes y Aplicaciones de tecnologías Blockchain.
- Identificar los Patrones de Negocio, y sus catálogos publicados, que se puedan aplicar en el Modelado.
- Proponer la incorporación de Patrones de Negocio en el Modelo Conceptual de sistemas que usan Contratos Inteligentes.
- Evaluar el método propuesto.

## Metodología de trabajo

El diseño metodológico de este proyecto tiene un enfoque cualitativo con estudios exploratorios de tecnología Blockchain, Contratos Inteligentes y Patrones de Negocio dentro del marco teórico de la Ingeniería de Software. Se realiza un análisis descriptivo de los Patrones de Negocio que puedan aplicarse en el Modelo Conceptual de Aplicaciones que usen Contratos Inteligentes. Se tiene por meta alcanzar un método de aplicación que será evaluado de forma empírica. El resultado de esta investigación es el mencionado método y su evaluación en casos experimentales para distintos casos de uso de Contratos Inteligentes.

## Conclusiones

Se prevé en la transferencia de resultados de esta investigación, el aporte de una nueva herramienta de modelado de Aplicaciones de Contratos Inteligentes basada en casos de uso de la industria. Además, de un método para emplear soluciones exitosas desde etapas tempranas de su diseño y construcción a través de la incorporación de Patrones de Negocio. Lo cual facilita la reutilización de modelos de procesos que ayudan a tener en cuenta los requerimientos necesarios para el ciclo de desarrollo del software.

Las consultoras de software, las Universidades y los integrantes del Hub Blockchain local, tendrán la posibilidad de acceder al fruto de esta investigación, lo que coadyuvará a mejores servicios en las diversas instituciones y organizaciones de la región al contar con patrones y un proceso de modelado, contribuyendo así al desarrollo productivo del software en el país.

## Referencias

- Arun, J.S., Cuomo, J. and Gaur, N. (2019). Blockchain for business: Pearson Education, Inc.
- Bartoletti, M. and Pompianu, L. (2017). An Empirical Analysis of Smart Contracts: Platforms, Applications, and Design Patterns: Lecture Notes in Computer Science 2017.
- Eriksson, H.E. and Penker, M. (2000). Business Modeling with UML: Business Patterns at Work. OMG Press.
- Konstantinidis, I., Siaminos, G., Timplalvas, C., Peristeras, V., Deckerexis, S. and Zer, P. (2018). Blockchain for Business Applications: A Systematic Literature Review: International Conference on Business Information Systems (BIS), Berlín.
- Marciszack, M.M., Moreno, J.C., Sánchez, C.E., Medina, O.C., Delgado, A.F., Castro, C.S. (2018). Patrones en la construcción del Modelo Conceptual para sistemas de información. Editorial edUTecNe, U.T.N.
- Medina, O.C., Groppo, M.A., Marciszack, M.M. (2020). Propuesta de Modelado Conceptual para definir, catalogar y seleccionar Patrones de Gobierno Electrónico. Publicado en actas de Jornadas y Eventos Académicos de UTN (AJEA), 5, Sistemas, Art. 743, Universidad Tecnológica Nacional.
- Medina, O.C, Marciszack, M.M., Groppo, M.A. (2018). Proposal for the patterns definition based on good practices for the electronic government systems development. Publicado en actas de CISTI 2018 – 13th Iberian Conference on Information Systems and Technologies.
- Medina, O.C, Pérez Cota, M., Meloni, B.E., Marciszack, M.M. (2021). Business Patterns Catalogue and selection proposal for the Conceptual Modelo of a software product: J.UCS – Journal of Universal Computer Science, 27(2), 135-151, J.UCS Consortium.
- Querro, S.E. (2020). Smart Contracts. Qué son, para qué sirven: IJ Editores.
- Sommerville, I. (2011). Ingeniería de Software. 9a Edición en español, Pearson.
- Wöhler, M. and Zdun, U. (2018). Smart contracts: security patterns in the ethereum ecosystem and solidity: 2018 International Workshop on Blockchain Oriented Software Engineering (IWBOSE), 2-8. Campobasso.