

# **FACULTAD LIBRE DE DERECHO DE MONTERREY**

LICENCIATURA EN DERECHO



## **LA APLICACIÓN DE LOS CONTRATOS INTELIGENTES EN LA TEORÍA DE OBLIGACIONES MEXICANA**

TESIS QUE EN OPCIÓN A TÍTULO DE  
LICENCIADA EN DERECHO

PRESENTA:

Mariana Garza Tijerina Cadena

SANTA CATARINA, N.L.

Noviembre, 2022

Santa Catarina, Nuevo León, a 21 de noviembre de 2022

## ÍNDICE.

|                                                            |             |
|------------------------------------------------------------|-------------|
| INTRODUCCIÓN                                               | Página<br>7 |
| CAPÍTULOS                                                  |             |
| I. CONCEPTOS FUNDAMENTALES                                 | 9           |
| A. <i>Blockchain</i> y Ethereum                            | 9           |
| 1. <i>Blockchain</i>                                       | 13          |
| 2. Ethereum                                                | 10          |
| B. Contratos inteligentes                                  | 17          |
| 1. Origen y Definición                                     | 17          |
| 2. Creación de Contratos Inteligentes en Ethereum          | 19          |
| 3. Posibles Aplicaciones                                   | 20          |
| II. TEORÍA GENERAL DE OBLIGACIONES                         | 22          |
| A. Ley Aplicable                                           | 23          |
| B. Elementos de Existencia                                 | 24          |
| 1. Consentimiento                                          | 25          |
| 2. Objeto                                                  | 27          |
| a. Objeto-Cosa                                             | 27          |
| i. Objeto-Cosa Dinero                                      | 27          |
| ii. Objeto-Cosa Token                                      | 29          |
| b. Objeto-Hecho y Objeto Abstención                        | 30          |
| C. Elementos de Validez                                    | 31          |
| 1. Forma                                                   | 31          |
| 2. Licitud en el Motivo o Fin                              | 33          |
| 3. Capacidad y Representación                              | 33          |
| a. Capacidad                                               | 33          |
| b. Representación                                          | 35          |
| 4. Ausencia de Vicios del Consentimiento                   | 37          |
| a. Error                                                   | 37          |
| i. Error Obstáculo                                         | 38          |
| ii. Error Nulidad                                          | 39          |
| iii. Error Indiferente                                     | 40          |
| b. Dolo y Mala Fe                                          | 41          |
| c. Violencia                                               | 41          |
| d. Lesión                                                  | 42          |
| III. TEORÍA DE LAS INEFICACIAS                             | 44          |
| A. Teoría de las Ineficacias en los Contratos Inteligentes | 45          |

|                                          |    |
|------------------------------------------|----|
| 1. Nulidad Absoluta y Nulidad Relativa   | 45 |
| 2. La Inoponibilidad e Ineficacia Simple | 46 |
| CONCLUSIONES                             | 48 |
| MESOGRAFÍA                               | 52 |

## AGRADECIMIENTOS

Con dedicatoria especial a mi mamá, papá y Nata, por ser parte esencial de mi camino. Que honor ha sido compartir mi camino con ustedes. Gracias por acompañarme en cada paso.

A Tatito por ser mi ejemplo, guía y mayor porrista.

A mi familia, les agradezco que hayan sido un pilar esencial en mi día a día.

A Ale, gracias por ser mi compañero en este proceso.

## RESUMEN

La presente investigación busca entender los contratos inteligentes a la luz de la teoría de obligaciones mexicana. Al ser una herramienta que se ha popularizado en el mundo, el entendimiento de su existencia y validez jurídica es necesaria. Por consecuencia, se estudiarán dichos elementos de los contratos tradicionales. Posteriormente, se aplicarán las definiciones al funcionamiento práctico de los contratos inteligentes para comprobar su existencia y validez. Finalmente, se plantea cómo el entender la nulidad como ineficacia resulta inoperante en los contratos inteligentes. Por lo expuesto, se propone entender la nulidad como medio para regresar las esferas jurídicas a su estado original a través de diferentes mecanismos.

Palabras Clave: Contratos Inteligentes, Blockchain, Contratos, Obligaciones, Ineficacias.

## ABSTRACT

This research seeks to understand smart contracts in light of the Mexican theory of obligations. Smart contracts are a tool that has been popularizing, so the understanding of its existence and legal validity is necessary. Therefore, the elements of traditional contracts will be studied. Subsequently, the descriptions of said elements will be used for the practical operation of smart contracts to verify their existence and validity. Finally, it is proposed how, when nullity is understood as inefficiency, it is inoperative in smart contracts. Due to the above, it is proposed to understand the nullity as a means to return the legal spheres to their original state through different mechanisms.

**Key Words:** Smart Contracts, Blockchain, Contracts, Obligation, Inefficiencies.

## INTRODUCCIÓN

En los últimos años, ha habido una curiosidad creciente por la tecnología *blockchain*, su aplicación y ramificaciones. Una de ellas, son los contratos inteligentes, una manera de contratar dónde las cláusulas son plasmadas en una cadena de bloques descentralizada, para que la ejecución se dé en forma automática cuando las condiciones o términos se cumplan. Los contratos inteligentes no son algo nuevo, el ejemplo por excelencia es una máquina dispensadora. Sin embargo, en los últimos años se propuso el uso de los contratos inteligentes en la tecnología de *blockchain*, así revolucionando nuestro entendimiento sobre ellos.

Por consecuencia, su aplicación se ha ido popularizando en el mundo sin que llegue a generalizarse. Se ha debido a que la ejecución de estos contratos resulta menos costosa y toma menos tiempo que los contratos tradicionales. Un ejemplo es el contrato de veinticinco toneladas de atún entre Pinsa Congelados, empresa con sede en Mazatlán, y Firme, empresa española. La operación de compraventa requería el envío, verificación y autorización por un monto de doscientos mil dólares estadounidenses. Gracias a esta tecnología en vez de tardar entre siete y diez días que, con normalidad tarda, solamente duró dos horas y media.<sup>1</sup> En México, los contratos inteligentes no se encuentran regulados, pero empresas y particulares ya están aprovechando dicha tecnología.

El presente estudio tiene el objetivo de teorizar con el fin de demostrar la existencia y validez jurídica que tendrían los contratos inteligentes en el contexto mexicano, sus obstáculos y posibles soluciones. La predicción es que su uso empiece a ser más generalizado en los siguientes años, por lo que parece urgente comprender el tema y las dificultades que podrían darse durante su elaboración y ejecución.

En ese sentido, el estudio comenzará por explicar la tecnología de *blockchain*, centrándose en Ethereum, una plataforma de *blockchain* creada con el fin de desplegar contratos inteligentes. Posteriormente, se explicará el origen de los contratos inteligentes, y se llegará a una definición. A continuación, se explica cómo se elaboran los contratos

---

<sup>1</sup> Blanco, David. “¿Cómo la blockchain llevó 25 toneladas de atún Dolores a España?” México: Dic. 11, 2017. Disponible en línea: **El Financiero** < <https://www.elfinanciero.com.mx/tech/como-la-blockchain-llevo-25-toneladas-de-atun-dolores-a-espana/> > (Fecha de Consulta: mayo 9, 2022).

inteligentes en Ethereum. Finalmente, se expondrán las posibles aplicaciones de los contratos inteligentes.

Se analizarán tanto los elementos de existencia y validez contemplados en el Derecho mexicano para determinar si las concepciones que tenemos de dichos elementos aplican a los contratos inteligentes. En caso de haber contradicciones o dificultades, se tratarán de proponer posibles soluciones para cumplir con los elementos de validez y existencia. Finalmente, se estudiará la teoría de las ineficiencias en los contratos inteligentes.

Las anteriores cuestiones se revisarán para determinar si la aplicación de los contratos inteligentes en el contexto mexicano va a poder darse en el régimen contractual con el que contamos, o si por su naturaleza, se tendrá que idear un nuevo régimen sólo para dichos contratos.

En nuestra perspectiva, los contratos inteligentes podrán ser divididos en dos grandes categorías, los contratos inteligentes que fungen como modo de ejecución del pago, los cuales no analizaremos en el presente trabajo, y los contratos inteligentes que son contratos por sí mismos. Los contratos inteligentes, en sentido estricto, creemos que existen y son en la teoría de obligaciones mexicana.

## Capítulo I

### Conceptos Fundamentales

Para entender el presente tema es fundamental el entendimiento de ciertos conceptos los cuales se explicarán en el presente capítulo. Primero, se explicará el funcionamiento de la tecnología de *blockchain*, con énfasis en Ethereum. Posteriormente, se desarrollará la historia y definición de los contratos inteligentes. Se explicará el funcionamiento técnico de estos en Ethereum y sus posibles aplicaciones.

#### A. Blockchain y Ethereum

##### 1. *Blockchain*

Por definición, *blockchain* es una lista en continuo crecimiento de transacciones encriptadas llamadas “bloques” que se distribuyen a computadoras de una red *peer-to-peer*. Es decir, la *blockchain* es una cadena de registros (bloques) inmutables. Los bloques pueden contener cualquier tipo de información y se “encadenan” mediante la incorporación de funciones *hash* criptográficas. Además de los datos de la usuaria, cada bloque contendrá un índice, una marca de tiempo, una lista de transacciones, y una prueba del *hash* del bloque anterior.<sup>2</sup> Un típico *hash* criptográfico es una función matemática unilateral, que toma entradas de longitud variable para devolver salidas de longitud fija. Debido a que cada nuevo bloque contiene un *hash* del bloque anterior, las cadenas de bloques son inmutables.

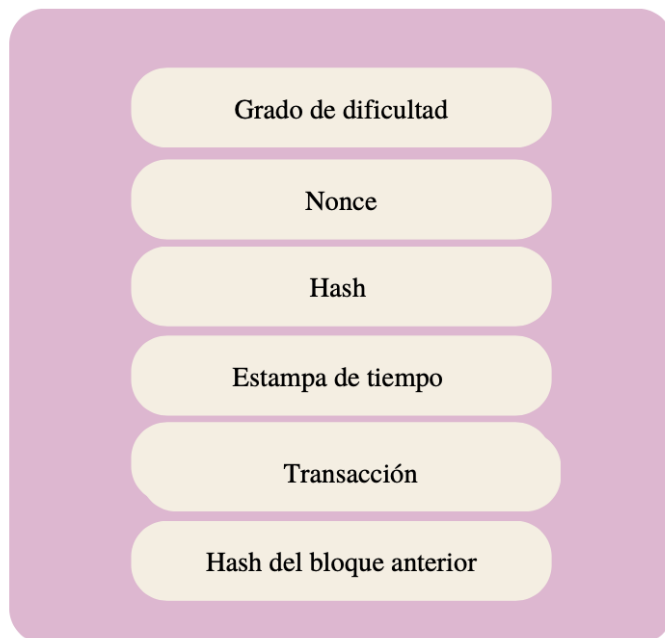
La manera en la que se validan los bloques comúnmente es con *proof-of-work* o *proof-of-stake*. Las mineras corren un programa computacional que toma transacciones de la red sin verificar. Estas pueden formar un bloque, lo que le daría a la minera una comisión. Para que un bloque sea aceptado por la red, la minera debe de descubrir, mediante prueba y error, el número de longitud variable que será el *input* de la función de *hash* una vez que tenga un número suficiente de ceros para ser aceptada por la red. Al número que encontraron de manera aleatoria, se le llama *nonce*. Los bloques aceptados de las mineras son lo que crean un creciente registro de transacciones.<sup>3</sup> En *proof-of-work*, el tiempo de cada bloque es

---

<sup>2</sup> Traducción por la autora. Palmer, Shelly. **Blockchain, Cryptocurrency, NFT's & Smart Contracts. An Executive Guide to Decentralized Finance.** 2ª ed. New York, Digital Living Press, May 2021/Sept. 2021, p. 12.

<sup>3</sup> Ídem., p. 14.

definido por el nivel de dificultad de la red. Por ejemplo, para verificar un bloque, el *hash* deberá de empezar con cinco ceros. Entre más mineras haya en una red, el nivel de dificultad va incrementando. La minera que averigüe más rápido el *nonce*, será quién se lleve la comisión. En contraste, *proof-of-stake*, es un tiempo específico en el que la misma red le otorga a diferentes validadoras bloques para validar.<sup>4</sup> Por eso, los bloques en general se ven de la siguiente manera <sup>5</sup>,



Como se mencionó anteriormente, los bloques se distribuyen a computadoras en una red *peer-to-peer*. Dicho sistema tiene el propósito de implementar un consenso y asegurar la veracidad de la *blockchain*.<sup>6</sup> Consiste en computadoras individuales, también llamados nodos, que interactúan siguiendo un conjunto de reglas, llamadas protocolo informático o reglas de consenso. Este protocolo es un *software* que rige cómo se realizan y verifican transacciones en el *blockchain*.<sup>7</sup> Este sistema tiene la ventaja de que permite que las usuarias

<sup>4</sup> Traducción por la autora. s/a. **Proof-of-stake**. Sept., 21, 2022. Disponible en línea <<https://ethereum.org/en/developers/docs/consensus-mechanisms/pos/>> (Consulta: Sept 22, 2022)

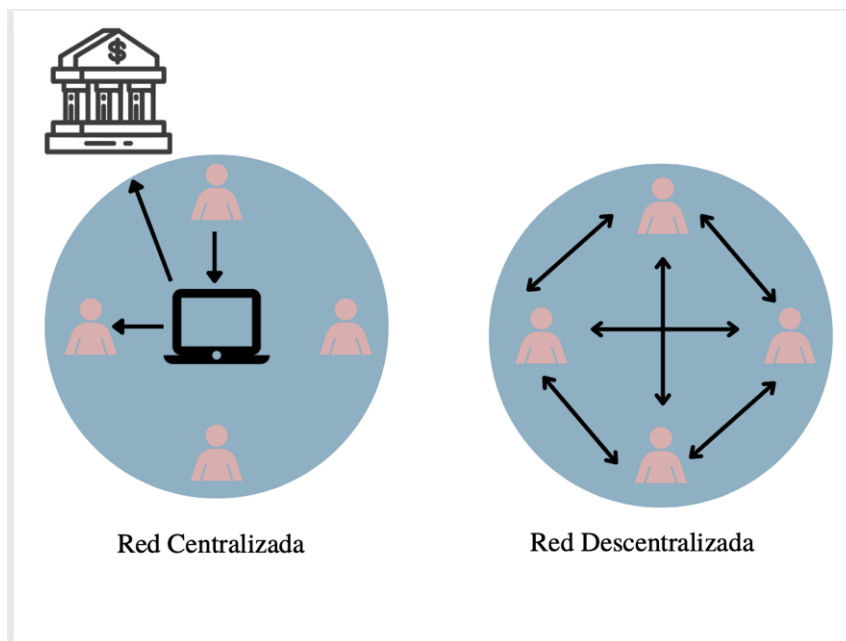
<sup>5</sup> Gráfica de elaboración propia.

<sup>6</sup> Traducción de la autora. Drescher, Daniel. **Blockchain Basics. Non-Technical Introduction in 25 Steps**. New York, Apress, 2017, p. 45.

<sup>7</sup> Palomino Maudeño, Stephano Carlo. “Una Breve Introducción a la Tecnología Blockchain y sus Repercusiones en el Derecho Registral”. Dic., 2019. Disponible en línea: **Revista del Foro**. No. 106, 2019. <[https://app.vlex.com/#search/jurisdiction::MX+content\\_type:4/elementos+de+la+tecnolog%C3%ADa+blockchain/WW/vid/83895917](https://app.vlex.com/#search/jurisdiction::MX+content_type:4/elementos+de+la+tecnolog%C3%ADa+blockchain/WW/vid/83895917)> (Consulta: Mayo 9, 2022).

interactúen entre ellas, sin necesidad de un intermediario, haciendo una red descentralizada. Por ende, agiliza en tiempo y costos el proceso.<sup>8</sup>

9



Cada usuaria tiene una dirección alfanumérica única, a la que se le llama llave pública. Esta llave deriva de una llave privada que cada usuaria tiene fuera de la red. Como consecuencia, la llave privada no puede ser incautada, lo cual protege la identidad de las usuarias. Incluso, si supiéramos la llave privada, no sabríamos con certeza a qué persona física pertenece<sup>10</sup>, por eso *blockchain* es un sistema de pseudo-anónimo.<sup>11</sup>

Conforme se fue popularizando la tecnología se fueron desarrollando tres tipos diferentes de *blockchain*, el no permitido, permitido y privado. Los *blockchain* permitidos fueron creados para eliminar el pseudo-anonimato de las usuarias. Por ende, el acceso se encuentra limitado a personas que una autoridad central autoriza el acceso. Así, dicha autoridad central sabrá la identidad de sus usuarias. En el interior de estas plataformas, las

<sup>8</sup> Drescher, Daniel, Ob. Cit., p. 45.

<sup>9</sup> Gráfica de elaboración propia

<sup>10</sup> Aunque sea un sistema pseudo-anónimo, todas las transacciones ser rastreables, en el momento que el usuario quiera retirar el dinero, se podría conectar la cuenta a una persona física.

<sup>11</sup> Traducción por la autora. Schrepel, Thibault. "Collusion by Blockchain and Smart Contracts". Sept., 2019. Disponible en línea. **Harvard Journal of Law & Technology**. Vol. 33 No. 1. <[https://app.vlex.com/#search/jurisdiction::MX+content\\_type:4/types+of+blockchain/WW/vid/843130718](https://app.vlex.com/#search/jurisdiction::MX+content_type:4/types+of+blockchain/WW/vid/843130718)> (Consulta: Mayo 9, 2022).

usuarias pueden mantener su pseudo-anonimato cuando interactúan, pero ante actividad ilícita, la autoridad central sabrá sus identidades.<sup>12</sup>

Los permitidos, también llamados públicos, son abiertos y accesibles a cualquier persona. Se puede acceder a la plataforma descargando el *software*, y haciéndose parte de la red. Sus componentes usualmente son los siguientes:

1. Utilizan una red *peer-to-peer*
2. Tienen mensajes en formas de transacciones
3. Tienen un set de reglas que regulan lo que es una transacción, y cómo validar una transacción en el bloque
4. Tienen máquinas que procesan las transacciones según las reglas de consenso
5. Tienen una cadena de bloques que actúan como diario de todas las transacciones de bloque verificadas y validadas
6. Utilizan un algoritmo que descentraliza el control de la *blockchain* forzando a las participantes a cooperar en la aplicación de las reglas de consenso
7. Utilizan un método de incentivación, como *proof-of-work*, para asegurar económicamente el estado de la red en un ambiente abierto
8. Poseen una o más implementaciones de la red, es decir clientas<sup>13</sup>

El privado, usando la tecnología que proporcionan las cadenas permitidas, pueden crear *blockchains* privadas. Las autorizaciones para poder realizar transacciones o insertar contratos inteligentes son concedidas por organizaciones privadas. Asimismo, determinan quién y en qué condiciones se les permitirá la lectura de transacciones realizadas.<sup>14</sup>

---

<sup>12</sup> Padilla Sánchez, Jorge Alberto. “Blockchain y contratos inteligentes: aproximación a sus problemáticas y retos jurídicos”. Julio, 2020. Disponible en línea: **Revista de Derecho Privado**. No. 39, 2020. <[https://app.vlex.com/#search/jurisdiction::MX+content\\_type:4/how+blockchain+works/WW/vid/85137664](https://app.vlex.com/#search/jurisdiction::MX+content_type:4/how+blockchain+works/WW/vid/85137664)> (Consulta: Mayo 10, 2022).

<sup>13</sup> Traducción por la autora. Antonopoulos, M. Andreas and Wood, Gavin. **Mastering Ethereum. Implementing Digital Contracts**. United States of America, O’Reilly Media, Inc, 2019, pp. 40-41.

<sup>14</sup> Tur Faúnez, Carlos. **Smart Contracts. Análisis Jurídico**. Madrid, Reus, 2018, pp. 6-13.

## 2. Ethereum

Con la creación de Bitcoin, las personas empezaron a ver las posibilidades que la tecnología proponía. En ese momento, había dos alternativas, escribir esas posibilidades en Bitcoin, o hacer una *blockchain* nueva. En el 2013, Vitalik Buterin empezó a pensar cómo expandir el número de transacciones, el tipo de información que se manejaba en la *blockchain*, entre otras funciones. En octubre de ese año, Vitalik le propone a Mastercoin, un protocolo de superposición que extendió Bitcoin para ofrecer contratos inteligentes rudimentarios, una manera de hacer contratos flexibles que iban a reemplazar el lenguaje contractual de Mastercoin. Aunque era buena la propuesta, no prosperó pues representaría la visión que tenía Mastercoin para su proyecto.

Fue así como en diciembre del 2013, Vitalik empezó a trabajar en una propuesta, apoyándose en personas expertas, para crear Ethereum. El Dr. Gavin Wood, programador inglés, entre otros, se convierte en el cofundador de Ethereum al ofrecer su ayuda programando y creando el lenguaje de programación Solidity, lenguaje en el cual se programa Ethereum.<sup>15</sup> Así, Ethereum se vuelve en una *blockchain* con un sistema Turing completo<sup>16</sup> incorporado, permitiendo a cualquier persona escribir contratos inteligentes y aplicaciones descentralizadas donde puedan crear sus propias reglas arbitrarias para propiedad, los formatos de transacción, y validación de las transacciones.<sup>17</sup> La gran innovación de Ethereum fue combinar la arquitectura informática de propósito general de un programa almacenado con una cadena de bloques descentralizada.<sup>18</sup>

En Ethereum, el estado de la red está hecho de cuentas las cuales interactúan entre sí, mandándose mensajes. Dichos mensajes son los que crean el estado de la red, es decir cómo se encuentra en ese momento el *blockchain*. Ethereum entonces se define como una máquina virtual, comúnmente llamada *Ethereum Virtual Machine*, “EVM”. Su estado es acordado por

---

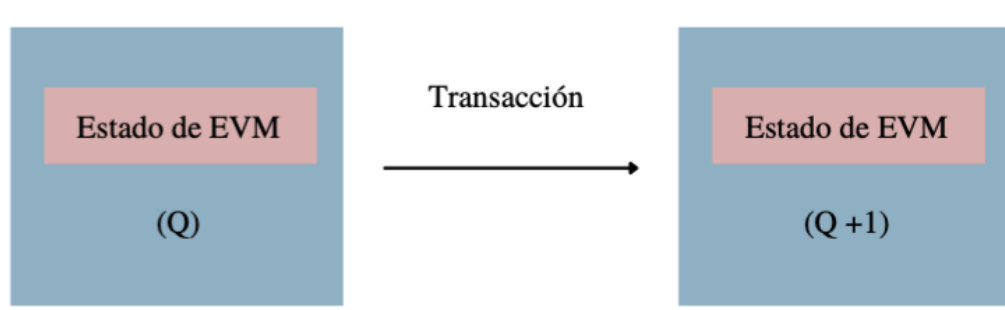
<sup>15</sup> Antonopoulos, M. Andreas and Wood, Gavin, Ob.Cit., pp. 44-45.

<sup>16</sup> Márquez Solís, Santiago. **Bitcoin. Guía Completa de la Moneda del Futuro**. Colombia, Ediciones de la U, 2016, p. 355. Disponible en línea: <https://app.vlex.com/#search/jurisdiction::MX/programa+turing+completo+%22turing+completo%22/WW/vid/862324535>  
<https://academy.binance.com/en/glossary/turing-complete> (Consulta: Mayo 10, 2022).

<sup>17</sup> Traducción por la autora. Buterin, Vitalik. **Ethereum. A Next-Generation Smart Contract and Decentralized Application Platform**. Canada: 2014. Disponible en línea: Ethereum <[https://ethereum.org/669c9e2e2027310b6b3cdce6e1c52962/Ethereum\\_Whitepaper\\_-\\_Buterin\\_2014.pdf](https://ethereum.org/669c9e2e2027310b6b3cdce6e1c52962/Ethereum_Whitepaper_-_Buterin_2014.pdf)> (Consulta: Mayo 10, 2022).

<sup>18</sup> Antonopoulos, M. Andreas and Wood, Gavin. Ob. Cit., p. 51.

las participantes de la red, y cada una mantiene una copia de dicho estado en su computadora. Cualquier participante puede emitir una petición para que el ordenador realice un cálculo, dichas peticiones se llaman solicitudes de transacción. Cuando se transmite la solicitud, las demás participantes verifican, validan y ejecutan el cálculo del *nonce*, mediante *proof-of-stake* causando un cambio de estado en la *EVM*.<sup>19</sup>



Hay dos tipos de cuentas, las cuentas de propiedad externa, y las cuentas contractuales. Las primeras son personas que tienen una clave privada externa a la red, y una clave pública la cual cualquier persona puede ver<sup>20</sup>. Por ejemplo, la clave pública sería como tu dirección de correo, y tu clave privada, sería la contraseña para acceder a tu correo. Las cuentas contractuales son cuentas que no tienen una clave privada, es decir son controladas por su código contractual. Posteriormente se explicará cómo se crean estas cuentas que albergan los contratos inteligentes.<sup>21</sup>

Las cuentas de propiedad externa pueden mandar mensajes a otras cuentas de propiedad externa o a cuentas contractuales, creando y firmando las transacciones usando su clave privada. Los mensajes a cuentas de propiedad externa normalmente son de valor mandando Ether, la criptomoneda utilizada en Ethereum. Por otro lado, a las cuentas contractuales se les puede mandar Ethers, o información. Esta información puede activar diferentes funciones en el contrato inteligente.<sup>22</sup> Las cuentas contractuales no pueden iniciar

<sup>19</sup>Gráfica de elaboración propia. Douglas, Joshua. **Introducción a Ethereum**. Mayo 5, 2022. Disponible en línea: <<https://ethereum.org/es/developers/docs/intro-to-ethereum/>> (Consulta: Mayo 10, 2022).

<sup>20</sup> La clave privada sirve para acceder a tu cuenta, y la clave pública sirve para que los otros usuarios puedan reconocerte. Son claves alfanuméricas de 20 bytes.

<sup>21</sup> Buterin, Vitalik. Ob. Cit.

<sup>22</sup>Traducción por la autora. Kasireddy, Preethi. **How does Ethereum work, anyway?** Sept. 13, 2017. Disponible en línea: Preethi Kasireddy <<https://www.preethikasireddy.com/post/how-does-ethereum-work-anyway>> (Consulta: Mayo 10, 2022).

transacciones, pero pueden reaccionar a las transacciones mandando mensajes internos a otras cuentas.<sup>23</sup>

Las transacciones son los mensajes enviados por las cuentas de propiedad externa. Estas transacciones tienen una tarifa la cual debe pagarse para ser válidas. Recordemos que Ethereum es una máquina virtual Turing completo. Se refiere a una máquina que, con el suficiente tiempo y memoria, puede resolver cualquier problema computacional. Entendiendo cómo algunos programas podrían calcular y procesar funciones sin un tiempo definido mientras no se resuelva su función. En Ethereum, cada nodo tendría que validar cada transacción en los contratos, sin poder definir cuando dicho contrato va a terminar, lo cual gastaría muchos recursos computacionales.

Para solucionar este problema, Ethereum necesitaba una manera de restringir la cantidad de recursos computacionales por contrato inteligente. Por eso, Ethereum crea la idea del gas.<sup>24</sup> El gas hace referencia a la unidad que mide la cantidad de esfuerzo computacional requerida para realizar operaciones específicas. El gas se mide en Gwei, cada Gwei equivale a 0.000000001 Ether. Se calcula una comisión que se le cobra a la cuenta externa para procesar sus mensajes. El cálculo para la comisión funciona con la siguiente fórmula:

Unidades de gas\* (comisión base + propina).

- Unidades de Gas

Ethereum maneja como límite preestablecido de unidades de gas 21,000 Gwei. El límite puede ser modificado dado a que usualmente los contratos inteligentes requieren más gas. Se establece manualmente para que se efectúe la transacción.

- Comisión Base

La comisión base es el precio mínimo de transacción para la inclusión a cada bloque. Cada bloque tiene una comisión diferente.

- Propina

---

<sup>23</sup> Antonopoulos, M. Andreas and Wood, Gavin. Ob.Cit., pp. 80-81.

<sup>24</sup> Ídem., pp. 51-52.

La propina compensa a las mineras por ejecutar las transacciones, entre más alta sea, más probabilidades se tienen de que la transacción entre rápido a un nuevo bloque. Esto sería la cantidad de Gwei que la minera se queda por verificar la transacción.

- **Comisión Máxima**

Asimismo, en la transacción también se puede establecer una comisión máxima, es una cantidad máxima que se está dispuesta a pagar para que la transacción se ejecute. Por ejemplo, si la transacción va a verificarse en diferentes ocasiones, se podrían incluir más Gwei en este apartado para asegurar que la transacción va a verificarse las veces necesarias. La usuaria puede establecer la comisión máxima sin preocuparse de pagar una cantidad superior de comisión base cuando se ejecute la transacción pues la diferencia entre la comisión máxima y real se le reintegrará a la remitente.<sup>25</sup>

Cada transacción incluye la siguiente información:

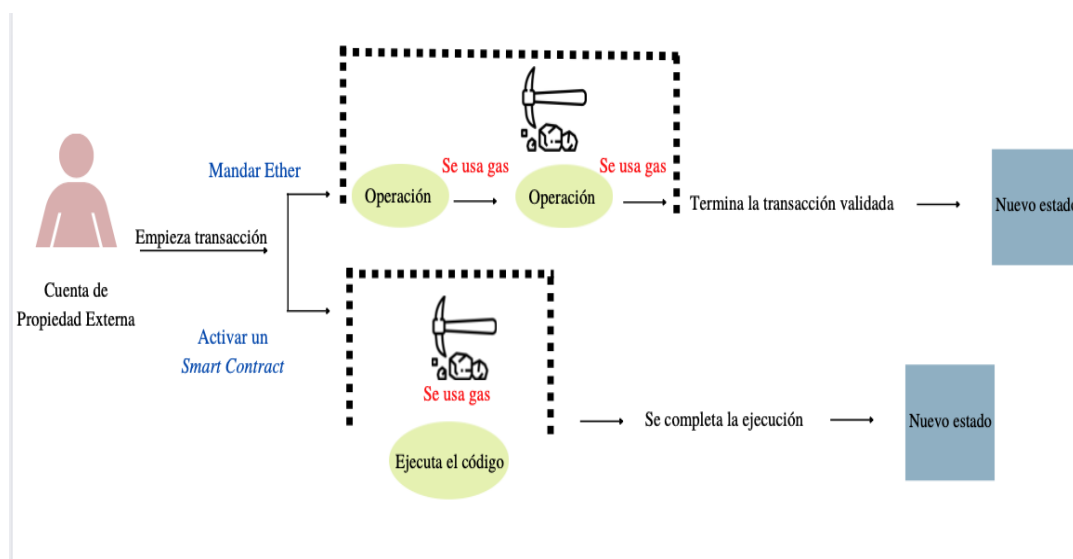
1. Una destinataria
2. Firma de la remitente: elaborada entre la clave privada y la pública
3. Valor: cantidad de Ethers transferidos
4. Datos: campo opcional en el que se introduce información nueva o funciones
5. Límite máximo de gas<sup>26</sup>

En conclusión, una transacción en Ethereum en términos generales se podría ver de la siguiente manera:<sup>27</sup>

---

<sup>25</sup> Smith, Corwin. **Gas y Tarifas**. Abril 23, 2022. Disponible en línea: Ethereum <<https://ethereum.org/es/developers/docs/gas/>> (Consulta: Mayo 10, 2022).

<sup>26</sup> Douglas, Joshua. **Transacciones**. Mayo 4, 2022. Disponible en línea: Ethereum <<https://ethereum.org/es/developers/docs/transactions/#top>> (Consulta: Mayo 10, 2022).



## B. Contratos inteligentes

### 1. Origen y Definición

En 1996, Nick Szabo por primera vez habló de *smart contracts*, definiéndolos como, “*un conjunto de promesas, especificados en forma digital incluidos dentro de protocolos dentro de los cuales las partes cumplen otras promesas.*”<sup>28</sup> En su artículo, se reconoce la similitud entre la lógica de las cláusulas contractuales, y el lenguaje de código.<sup>29</sup> Ambos lenguajes se enuncian “si A hace X, la parte B recibe Y”. Posteriormente, en 2008 aparece la tecnología de *blockchain*, y en 2014, se utiliza específicamente en Ethereum para crear una plataforma en donde desplegar los contratos inteligentes.

En la doctrina, ha habido una disputa sobre la definición formal de los contratos inteligentes. Szabo especificó en 1997 que estos, “*combinan protocolos con interfaces de usuario para formalizar y asegurar las relaciones a través de las redes de computadores. Los objetivos y principios para el diseño de estos sistemas se derivan de principios legales, teoría económica y teorías de protocolos confiables y seguros.*”<sup>30</sup> Bajo esta definición, los contratos inteligentes utilizan la tecnología de *blockchain* para formalizar y asegurar la

<sup>28</sup> Traducción por la autora. Szabo, Nick. **Smart Contracts. Building Blocks for Digital Markets**. 1996. Available online: <[https://www.fon.hum.uva.nl/rob/Courses/InformationInSpeech/CDROM/Literature/LOTwinterschool2006/szabo.best.vwh.net/smart\\_contracts\\_2.html](https://www.fon.hum.uva.nl/rob/Courses/InformationInSpeech/CDROM/Literature/LOTwinterschool2006/szabo.best.vwh.net/smart_contracts_2.html)> (Consulta: Mayo 8, 2022).

<sup>29</sup> Loc. Cit.

<sup>30</sup> Traducción por la autora. Szabo, Nick. “*Formalizing and Securing Relationships on Public Networks*”. Sept. 1, 1997. Available online: **First Monday**. No. 2(9), 1997 <<https://doi.org/10.5210/fm.v2i9.548>> (Consulta: Mayo 10, 2022).

relación contractual.<sup>31</sup> Por el otro lado, se ha definido como “*sistemas que automáticamente mueven activos digitales según reglas arbitrarias pre-especificadas.*”<sup>32</sup>

Existen dos géneros de contratos inteligentes: aquellos que codifican el lenguaje natural, y aquellos que su propósito es la automatización del mecanismo de pago.<sup>33</sup> Los primeros, contratos inteligentes en sentido estricto, los define el maestro Antonio Legarén Molina cómo,

*“Aquellos acuerdos productores de efectos jurídicos cuya peculiaridad esencial es que son autoejecutables por estar total o parcialmente recogidos en secuencias de código: la ejecución del contenido no depende de la voluntad de las partes, sino que tiene lugar de manera automática, una vez se dan las condiciones preestablecidas por aquellas”*<sup>34</sup>

Podemos definir los contratos inteligentes en sentido estricto como, códigos computacionales que albergan cláusulas contractuales y las prestaciones son ejecutadas en su totalidad por el código.

Los contratos inteligentes pueden estar solamente en código, o tener una versión paralela en lenguaje natural.<sup>35</sup> Independientemente si existe una versión en lenguaje natural, el contrato se autoejecutará por lo que el documento que prevalecerá será el código. La interpretación del código, y la jerarquía entre los documentos será un tema para las juzgadoras en un futuro.<sup>36</sup>

## 2. Creación de Contratos Inteligentes en Ethereum

Para acceder a Ethereum, se crea una cuenta de propiedad externa. Las cuentas se crean a través de *wallets*, es una entrada al *blockchain* que mantiene las llaves y ayuda a crear

---

<sup>31</sup> Loc. Cit.

<sup>32</sup> Buterin. Vitalik. **Ethereum Black Paper: A Next Generation Smart Contract and Decentralized Application Platform.** (Definición de un contrato inteligente) Citado por: Padilla, Sánchez, Jorge Alberto. “*Blockchain y Contratos Inteligentes: Aproximación a sus Problemáticas y Retos Jurídicos*”. Julio, 2020. Disponible en línea: **Revista de Derecho Privado**. No. 39, 2020 <[https://app.vlex.com/#search/\\*/%22a+set+of+promises%2C+specified+in+digital+form%2C+including+protocols+within+which+the+parties+perform+on+these+promises.%22/WW/vid/851376647](https://app.vlex.com/#search/*/%22a+set+of+promises%2C+specified+in+digital+form%2C+including+protocols+within+which+the+parties+perform+on+these+promises.%22/WW/vid/851376647)> (Consulta: Mayo 10, 2022)

<sup>33</sup> Traducción de la autora. Smart Contracts Alliance – In Collaboration with Deloitte. **Smart Contracts: 12 Use Cases for Business & Beyond. A Technology, Legal & Regulatory Introduction – Foreword by Nick Szabo.** Disponible en línea: Autor <<http://digitalchamber.org/assets/smart-contracts-12-use-cases-for-business-and-beyond.pdf>>. (Consulta: Mayo 10, 2022).

<sup>34</sup> Lagerén-Molina, Antonio. “*Los Contratos Inteligentes en España. La disciplina de los smart contracts*”. Junio, 2018. Disponible en línea: **Revista de Derecho Civil**. Vol. V, núm 2. 2019 <<https://www.nreg.es/ojs/index.php/RDC/article/view/320/267>> (Consulta: Agosto 20, 2022).

<sup>35</sup> Smart Contracts Alliance – In Collaboration with Deloitte. Ob. Cit.

<sup>36</sup> Solamente Gran Bretaña ha tratado de solucionar este precepto en el documento, *Smart legal contracts. Advice to Government*. Disponible en línea: <<https://s3-eu-west-2.amazonaws.com/lawcom-prod-storage-11jsxou24uy7q/uploads/2021/11/Smart-legal-contracts-accessible.pdf>>

transacciones. Se accede a la *wallet* usando la clave privada, y esto da acceso a los fondos y contratos inteligentes. Actualmente, hay diferentes tipos y opciones de *wallets*,<sup>37</sup> pero no se profundizará en el tema. Las cuentas de propiedad externa pueden crear cuentas contractuales, es decir contratos inteligentes en sentido amplio.

Para crear una cuenta contractual, se siguen los siguientes pasos. Primero, se codifican las cláusulas en el lenguaje Solidity. Una vez codificado, un compilador de Solidity convertirá ese código en *EVM bytecode*, es un lenguaje que Ethereum entiende y puede ejecutar. Una vez que se tiene el contrato en *EVM bytecode*, se necesita registrar en Ethereum. Para hacerlo, se crea una transacción especial a la dirección comúnmente llamada como dirección cero (0x0). Dicha dirección da la instrucción a Ethereum de registrar un contrato. Una vez enviada la transacción, la plataforma de Ethereum emite un número de cuenta contractual.

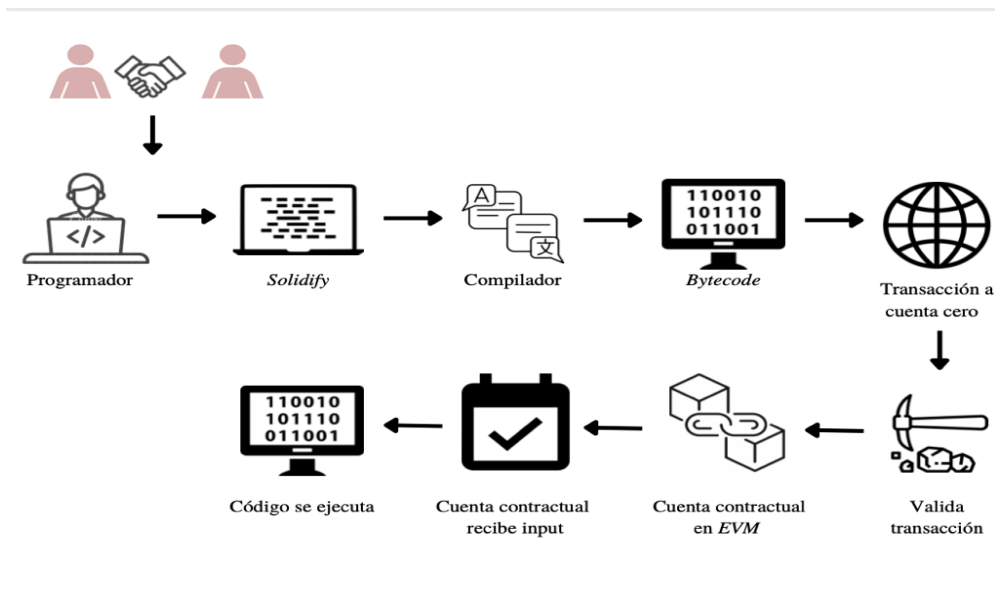
Las cuentas contractuales solamente ejecutan su código si tienen un *input* el cual viene de transacciones de cuentas externas. El *input* obligatoriamente será información o Ethers. La información puede ser lo que necesite el contrato inteligente para su validación. Por ejemplo, podría ser la instrucción de verificar el cumplimiento de cierta condición o término.<sup>38</sup> En resumen, el ciclo de vida de un contrato inteligente en Ethereum, podría verse de la siguiente manera:<sup>39</sup>

---

<sup>37</sup> Antonopoulos, M. Andreas and Wood, Gavin. Ob. Cit., pp. 58-60.

<sup>38</sup> Antonopoulos, M. Andreas and Wood, Gavin. Ob. Cit., pp. 85-128.

<sup>39</sup> Elaboración propia. s.a. Disponible en línea: < [https://www.researchgate.net/figure/Total-cycle-of-smart-contract-execution-over-Ethereum-blockchain\\_fig2\\_338926064](https://www.researchgate.net/figure/Total-cycle-of-smart-contract-execution-over-Ethereum-blockchain_fig2_338926064)> (Consulta: Mayo 12, 2022).



### 3. Posibles Aplicaciones

Los contratos inteligentes se han pensado para una variedad de aplicaciones en el mundo de los negocios, los gobiernos y relaciones jurídicas entre particulares. A continuación, se expondrán algunos de sus usos imaginados:

#### 1. Registro de datos financieros

Las organizaciones financieras pueden beneficiarse de usar contratos inteligentes para un registro de los datos transparente y preciso. Estos contratos podrían mantener un registro uniforme entre sus organizaciones. El hecho de que sean transacciones rastreables presenta ser una ventaja para reducir los costos de auditorías.

#### 2. Hipotecas

Los contratos inteligentes pueden automatizar los pagos y la liberación automática de los gravámenes en el inmueble. Hacerlo de esta manera incrementa la visibilidad del proceso a todas las partes. Asimismo, reduce los costos y errores de un proceso manual.

#### 3. Cadena de suministros

Los contratos inteligentes proveen de visibilidad en cada paso en tiempo real de la cadena de suministros, eliminando el tiempo humano de controles. Dichos controles pueden

estar en el código del contrato. Sería la simplificación de los sistemas entre varias partes de entrega.<sup>40</sup>

#### 4. Contratos de arrendamiento

Los contratos de arrendamiento tienen como objeto esencial el pago de la renta para la posesión del inmueble. Un contrato inteligente podría programarse para que el dinero de la renta se le pague a la cuenta de la arrendataria cada 30 días, durante un lapso acordado.

#### 5. *Crowdfunding*

*Crowdfunding* es una manera de recolectar y donar dinero entre personas. Bajo este modelo, los contratos inteligentes tendrían la indicación que cuando se done cierta cantidad de dinero en cierta fecha, se haga la transacción directamente a la donataria a su cuenta bancaria.

---

<sup>40</sup> Smart Contracts Alliance – In Collaboration with Deloitte. Ob. Cit.

## Capítulo II

### Teoría General de las Obligaciones

#### A. Ley Aplicable

En un esfuerzo de adentrarnos a la teoría de las obligaciones debemos primero establecer la ley aplicable sobre los contratos inteligentes. En nuestro derecho se reconoce la autonomía de voluntad de los contratos; la voluntad como creadora de normas obligatorias o situaciones jurídicas. De dicho principio emanan la libertad de contratación y la fuerza obligatoria de los contratos.<sup>41</sup>

Sobre el primer principio, se tienen los principios siguientes:

1. Se es libre para contratar

Los contratos inteligentes en sentido estricto los entendemos como una manera de contratar.

2. Se es libre para elegir al contratante

En los contratos inteligentes se elige a la contratante, aunque sea en un sistema pseudo-anónimo.

3. Las partes pueden determinar el objeto del contrato

Las partes pueden determinar el objeto mientras sea un activo digital o una criptomoneda, como se explicará en la sección de Objeto.

4. Las partes pueden modificar o extinguir el contrato

Algunas programadoras agregan una función de *self-destruct*, dónde la cuenta externa que creó la cuenta contractual puede borrar el código en dicha cuenta. El dinero que hubiera en la cuenta se regresaría a la cuenta externa original.<sup>42</sup> En caso de no incluir dicha función, para modificar o extinguir el contrato inteligente se necesitaría la celebración de un nuevo contrato por la naturaleza inmutable de *blockchain*.

---

<sup>41</sup> Robles Farías, Diego. **Teoría General de las Obligaciones**. México, Oxford, 5ª ed. 2011/2017, p.119.

<sup>42</sup> Traducción por la autora. S.a. **Destroy Smart Contracts Using Self-Destruct**. Disponible en línea: <<https://ethereum-blockchain-developer.com/022-pausing-destroying-smart-contracts/04-destroy-smart-contracts/>> (Consulta: Octubre 5, 2022).

5. Se es libre para elegir la forma del contrato.<sup>43</sup>

Sobre este principio descansa la habilidad de elegir la ley aplicable al contrato inteligente. El principio de la libertad de contratación es limitado por las leyes imperativas, prohibitivas, el orden público, la moral y las buenas costumbres.

En el caso de los contratos inteligentes, la selección de la jurisdicción aplicable plantea problemas por la naturaleza descentralizada de la *blockchain*. No hay una unidad central que marque un nexo territorial al que acogerse. Normalmente, las partes definirían la jurisdicción aplicable en el documento en lenguaje natural, o en un documento previo en el que solo se establece la jurisdicción y la aceptación de la auto-ejecución del contrato.<sup>44</sup>

En el presente trabajo nos concentraremos en el Código de Comercio (“CCOM”), Código Civil Federal (“CCF”), la Ley para Regular las Instituciones de Tecnología Financiera (Ley “FinTech”), y la Ley Federal para la Prevención e Identificación de Operaciones con Recursos de Procedencia Ilícita.

## B. Teoría General de las Obligaciones

Para determinar si los contratos inteligentes en sentido estricto existen y son válidos en el Derecho mexicano, empezaremos por explicar la diferencia entre los hechos y los actos jurídicos.

En la teoría francesa, los hechos jurídicos en sentido amplio se refieren a todo fenómeno de la naturaleza o conducta humana que tiene consecuencias jurídicas. El hecho jurídico tiene dos especies, el acto jurídico, y el hecho jurídico en estricto sentido. Bonnecase define acto jurídico como,

*“...una manifestación exterior de la voluntad, bilateral o unilateral, cuyo objeto directo es engendrar, fundado en una regla de Derecho o en una institución jurídica, en contra o a favor de una o varias personas, un estado, es decir, una situación jurídica permanente y general, o, por el contrario, un efecto jurídico limitado que se reduce a la formación, modificación o extinción de una relación de derecho.”*<sup>45</sup>

---

<sup>43</sup> Robles Farías, Ob. Cit., p. 130.

<sup>44</sup> Información proporcionada en una entrevista con David Pizaña el martes 27 de septiembre del 2022 a través de Zoom.

<sup>45</sup> Bonnecase, Julien. **Elementos de Derecho Civil**. (trad. Lic. José M. Cajica Jr. Tomo II. *Derecho de las Obligaciones de los Contratos y del Crédito*, Cárdenas Editor Distribuidor, tercera reimpresión. México, DF, 2002, p. 233). Citado por: Contreras López, Raquel S. **Estructura del Acto Jurídico**. Disponible en línea: Biblioteca Jurídica Virtual del Instituto de Investigaciones Jurídicas de la UNAM <<https://archivos.juridicas.unam.mx/www/bjv/libros/8/3834/7.pdf>> (Consulta: Mayo 12, 2022).

Por otro lado, el hecho jurídico en sentido estricto se subdivide en conductas del ser humano y eventos de la naturaleza. El primero, a su vez, se divide en hechos o conductas lícitas, y hechos o conductas ilícitas. Un hecho jurídico se puede definir cómo, “*una manifestación de voluntad que genera efectos de derecho independientemente de la intención del autor de la voluntad para que esos efectos se produzcan, o un hecho de la naturaleza al que la ley vincula efectos jurídicos.*”<sup>46</sup> Es decir, la diferencia entre un acto y un hecho jurídico es la intención de la autora para que los efectos del acontecimiento produzcan consecuencias jurídicas.

La teoría alemana adopta el llamado negocio jurídico que entendemos como,

*“Una declaración de voluntad privada dirigida a la producción de un resultado jurídico, que tiene lugar conforme al ordenamiento jurídico por que es querida, la esencia se encuentra en que opera una voluntad dirigida a la producción de efectos jurídicos, y en que el veredicto del ordenamiento jurídico en reconocimiento de esa voluntad realizada en el mundo jurídico la configuración jurídica de que ha sido creída.”*<sup>47</sup>

En dicha figura, los efectos no están previstos por el ordenamiento jurídico, sino que se vinculan por el contenido de las normas particulares creadas mediante el consentimiento de las partes y la estructura del tipo de negocio jurídico de que se trate, es decir, la función social y económica que el ordenamiento jurídico dispuso para los diferentes negocios jurídicos regulados.<sup>48</sup>

Para que un acto (o negocio) jurídico exista, debe de haber un consentimiento, y un objeto física y jurídicamente posible. A estos elementos se les llaman elementos de existencia. Por el otro lado, para su validez, deberá de haber una ausencia de vicios en la voluntad, tener un fin o motivo lícito, que el consentimiento se haya manifestado en la forma establecida por ley, y que las contratantes tengan capacidad legal.

---

<sup>46</sup> Gutiérrez y González, Ernesto. **Derecho de las Obligaciones** (décima octava edición adicionada y puesta al día por Raquel Sandra Contreras López, Porrúa, 2010, Apartado 79, p.109) Citado por: Contreras López, Raquel S. **Estructura del Acto Jurídico**. Disponible en línea: Biblioteca Jurídica Virtual del Instituto de Investigaciones Jurídicas de la UNAM <<https://archivos.juridicas.unam.mx/www/bjv/libros/8/3834/7.pdf>>(Consulta: Mayo 12, 2022).

<sup>47</sup> Robles Farías, Diego. Ob. Cit., p. 123.

<sup>48</sup> Ídem., p. 127.

## A. Elementos de Existencia

### 1. Consentimiento

El consentimiento podemos definirlo como “*un encuentro de dos voluntades que se complementan recíprocamente para alcanzar un fin que les es común*”.<sup>49</sup> Es cuando una o más partes determinadas o determinables coinciden sobre un fin común.

El consentimiento es la culminación de un proceso de oferta y aceptación. La oferta, es la primera proposición por una parte con la intención de obligarse en caso de haber aceptación. La aceptación es la conformidad lisa y llana de la parte receptora de la oferta. La formación del consentimiento difiere según si las partes están o no en posibilidad de mantener comunicación inmediata.<sup>50</sup> Atendiendo a la naturaleza de cada medio tecnológico es que podremos definir si la oferta tenía la capacidad de ser contestada de manera inmediata, o por el contrario, fue entre ausentes. En la mayoría de los casos, la inmediatez de contestación en los medios electrónicos permitirá esta forma de consentimiento.

Atendiendo a la comunicación entre presentes, el Código Civil Federal establece en su artículo 1805, cuando la comunicación sea inmediata, la aceptación a la oferta también deberá de serlo. En caso de que la oferta establezca un plazo para aceptar, queda ligada por su oferta hasta la expiración del plazo (1804 CCF).

En el consentimiento entre ausentes el Código Civil Federal se apega a la teoría de la recepción, es decir, los contratos se perfeccionan desde que se reciba la aceptación de la oferta (1807 CCF). Se establece un plazo de tres días para contestar más, además del desplazamiento. Al no existir desplazamiento en los medios electrónicos, el plazo establecido es de tres días si no se estableció plazo (1806 CCF).

El CCF no regula el momento que se tiene por recibida la aceptación en medios electrónicos, por eso acudimos al CCOM, en su artículo 91 establece que el momento de recepción de un mensaje de Datos se determinará,

---

<sup>49</sup> Martínez Alfaro, Joaquín. **Teoría de las Obligaciones**. 2ª edición. México, Porrúa, 1989/1990, p. 23.

<sup>50</sup> Rico Álvarez, Fausto, Garza Bandala, Patricio y Cohen Chicurel, Mischel. **Tratado Teórico-Práctico de Derecho de Obligaciones**. 2ª ed. México, Porrúa, 2013/2019, pp. 126-130.

*“Artículo 91. Salvo pacto en contrario entre el Emisor y el Destinatario, el momento de recepción de un Mensaje de Datos se determinará como sigue:*

- 1. Si el Destinatario ha designado un Sistema de Información para la recepción de Mensajes de Datos, ésta tendrá lugar en el momento en que ingrese en dicho Sistema de Información;*
- 2. De enviarse el Mensaje de Datos a un Sistema de Información del Destinatario que no sea el Sistema de Información designado, o de no haber un Sistema de Información designado, en el momento en que el Destinatario recupere el Mensaje de Datos, o .*
- 3. Si el Destinatario no ha designado un Sistema de Información, la recepción tendrá lugar cuando el Mensaje de Datos ingrese a un Sistema de Información del Destinatario.*

*Lo dispuesto en este artículo será aplicable aun cuando el Sistema de Información esté ubicado en un lugar distinto de donde se tenga por recibido el Mensaje de Datos conforme al artículo 94.”*<sup>51</sup>

El primer supuesto se refiere a cuando la oferente dictó la manera de recibir la contestación, se tendrá cómo recibido cuando entre en el Sistema de Información<sup>52</sup>. La segunda fracción se refiere cuando no se designe un Sistema de Información, o cuando no sea mandado al designado. Por ejemplo, mandar el contrato por correo en vez de por WhatsApp como se había hablado. Entonces se entenderá cuando se recupere el Mensaje de Datos<sup>53</sup>. En la tercera fracción se entiende cuando no se designó el Sistema de Información, pero lo envías a un Sistema de Información que sepas que la dueña es la destinataria. Por ejemplo, mandarlo a su correo institucional.

La expresión del consentimiento puede ser expresa o tácita (CCF 1803). Es expresa cuando se manifiesta verbalmente, por escrito, medios electrónicos, ópticos, o a través de cualquier otro medio tecnológico, o por signos inequívocos. La tácita resultará de hechos o de actos que lo presupongan o que autoricen a presumirlo, excepto en los casos en que por ley o por convenio la voluntad deba manifestarse expresamente.

El consentimiento en los contratos inteligentes que tienen su contrato paralelo escrito en lenguaje natural, su consentimiento se entiende que fue dado de forma expresa escrito, o por medios electrónicos en caso de ser un documento digital. En su caso, podrá ser dado de manera verbal al dictar las instrucciones a la programadora sobre las características del

---

<sup>51</sup> Ídem., pp. 133-135.

<sup>52</sup> Es definido por el CCOM como todo sistema utilizado para generar, enviar, recibir, archivar o procesar de alguna otra forma Mensajes de Datos.

<sup>53</sup> El CCOM lo define como la información generada, enviada, recibida o archivada por medios electrónicos, ópticos o cualquier otra tecnología.

contrato. La forma de expresar el consentimiento en los contratos inteligentes será explorada en la sección de forma.

## 2. Objeto

El objeto de los contratos delimita su función y contenido. El autor Fausto Rico destaca que el objeto permite distinguir un tipo contractual del otro. Existe el debate en la doctrina sobre cuál es el objeto del contrato. Este escritor considera que el objeto puede dividirse en objeto directo y objeto indirecto. El objeto directo del contrato deriva de responder la pregunta: ¿cuál es la finalidad abstracta de celebrar un contrato? Citando a Zamora y Valencia se sostiene que el objeto directo es una conducta de dar, hacer o no hacer. El objeto directo solamente debe satisfacer el requisito de ser posible desde el punto de vista jurídico.<sup>54</sup>

Por el otro lado, el objeto indirecto es un objeto-cosa, objeto-hecho u objeto-abstención. El CCF establece en su artículo 1824:

*“Son objeto de los contratos:*

- I. La cosa que el obligado debe dar;*
- II. El hecho que el obligado debe hacer o no hacer”*

El objeto-cosa, el CCF establece en el artículo 1825, debe de existir en la naturaleza, ser determinado o determinable conforme a su especie y estar en el comercio. Por su parte, el objeto-hecho y el objeto-abstención deben de ser posibles y lícitos como lo dicta el artículo 1827 del CCF. Por su parte, entendemos que un hecho es imposible porque es incompatible con una ley de la naturaleza o con una norma jurídica que debe regirlo necesariamente y que constituye un obstáculo insuperable para su realización.

En los contratos inteligentes los objetos deben de satisfacer otro elemento, ser materia de auto-ejecución por el contrato inteligente. El código tiene que ser la manera de plasmar y autoejecutar el objeto.

---

<sup>54</sup> Ídem., pp. 141-142.

- a. Objeto-Cosa
- i. Objeto-Cosa Dinero

El objeto-cosa será el más común entre los contratos inteligentes. A su vez, se dividen entre el objeto-cosa dinero y objeto-cosa token. El Código Civil Federal y el Código de Comercio no mencionan cómo abordar el objeto-cosa dinero. El dinero que puede ser considerado objeto en los contratos inteligentes son las criptomonedas. En la Ley Fintech, su artículo 30 define activo digital como, *“la representación de valor registrada electrónicamente y utilizada entre el público como medio de pago para todo tipo de actos jurídicos y cuya transferencia únicamente puede llevarse a cabo a través de medios electrónicos.”* Se refiere a activo digital a lo que comúnmente llamamos criptomoneda. Además, faculta al Banco de México para definir las características de los activos virtuales, así como condiciones y restricciones de actos que se puedan realizar con los activos.

Por su parte, el Banco de México emitió la circular 4/2019 estableciendo disposiciones de carácter general aplicables a las Instituciones de Crédito e Instituciones de Tecnología Financiera en las operaciones que realicen con los activos virtuales. Las características establecidas son,

- I. *Ser unidades de información, unívocamente identificables, incluso de manera fraccional, registradas electrónicamente, que no representen la titularidad o derechos de un activo subyacente o bien, que representen dicha titularidad o derechos por un valor inferior a estos;*
- II. *Tener controles de emisión definidos mediante Protocolos determinados y a los que se pueden suscribir terceros, y*
- III. *Contar con Protocolos que impidan que las réplicas de las unidades de información o sus fracciones se encuentren disponibles para ser transmitidas más de una vez en un mismo momento.*<sup>55</sup>

*Sin perjuicio de lo dispuesto anteriormente en la presente Disposición, las Instituciones podrán realizar Operaciones Internas con el uso de tecnologías correspondientes a aquellos otros activos virtuales con características distintas a las establecidas en esta misma Disposición, para lo cual deberán sujetarse a las disposiciones que les resulten aplicables en materia de uso de tecnologías y sistemas automatizados de procesamiento de datos.*<sup>56</sup>

---

<sup>55</sup> Banco de México. *“¿Qué es un activo virtual?”* México: s/f. Disponible en línea: [banxico.org.mx <https://www.banxico.org.mx/sistemas-de-pago/1---que-es-un-activo-virtua.html>](https://www.banxico.org.mx/sistemas-de-pago/1---que-es-un-activo-virtua.html) (Consulta: Agosto 20, 2022).

<sup>56</sup> CIRCULAR 4/2019 dirigida a las Instituciones de Crédito e Instituciones de Tecnología Financiera relativa a las disposiciones de carácter general aplicables a las Instituciones de Crédito e Instituciones de Tecnología Financiera en las Operaciones que realicen con activos virtuales. Banco de México. D.O. Marzo 8, 2019. Disponible en: Banco de México <https://www.banxico.org.mx/marco-normativo/normativa-emitada-por-el-banco-de-mexico/circular-4-2019/circular-4-2019.html> (Consulta: Agosto 19, 2022).

Finalmente, la Ley Federal para la Prevención e Identificación de Operaciones con Recursos de Procedencia Ilícita en su artículo 17 fracción XVI, establece que cuando el monto de la compra o venta de activos virtuales por parte de sujetos distintos a las Entidades Financieras sea igual o superior al equivalente de seiscientos cuarenta y cinco Unidades de Medida y Actualización serán objeto de Aviso ante la Secretaría de Hacienda y Crédito Público por ser actividades vulnerables. En caso de ser inferiores, no darán lugar a obligación alguna. No obstante, si una persona realiza actos u operaciones por una suma acumulada en un periodo de seis meses que supere los montos establecidos en cada supuesto para la formulación de Avisos, podrá ser considerada como operación sujeta a la obligación de presentar los mismos para los efectos de esta Ley.

Podemos entonces dividir los objeto-cosa dinero en dos categorías:

I. Los pagos hechos por Entidades Financieras

A su vez, se dividen en aquellos en los cuales los activos virtuales sean reconocidos por el Banco de México, y aquellos que no. Los primeros serían una cosa determinable, que existe y está en el comercio. Los segundos, serían objetos ilícitos.

II. Los pagos hechos por cualquier otra persona que no sea Entidad Financiera

A su vez, se dividen en los pagos que sean iguales o superiores a seiscientos cuarenta y cinco Unidades de Medida y Actualización y los inferiores. A los primeros se agrega la obligación de dar Aviso a la Secretaría de Hacienda. En cambio, los inferiores no tienen esta obligación.

ii. Objeto-Cosa Token

Un token criptográfico son activos digitales que se construyen sobre una cadena de bloques existente (tradicionalmente Ethereum) y cumplen una variedad de funciones. Existen los *security tokens* los cuales actúan como títulos de valor; los *utility tokens* los cuáles otorgan derechos a las usuarias para realizar ciertas acciones en una *blockchain*; los *NFTs*, entre otras.

57

---

<sup>57</sup> Traducción por la autora. Crypto.com. “*Crypto Tokens vs. Coins – What’s the Difference?*” Junio, 2022. Disponible en línea: <<https://crypto.com/university/crypto-tokens-vs-coins-difference>> (Consulta: Noviembre 18, 2022).

## 1. Objeto-Cosa *NFT*

Popularmente los *NFTs*, o *non-fungible tokens*, son objeto de los contratos inteligentes. Los *NFTs* están conectados a un bien digital particular. Estos varían de los activos digitales definidos por la Ley FinTech puesto que, aunque son no fungibles, su valor está definido por la oferta y la demanda, la cual depende de la confianza de los compradores en la tecnología lo cual le da seguridad y operatividad al activo virtual. Banxico menciona que la definición no toma en cuenta los activos virtuales que representan tenencia de un activo subyacente como acciones, divisas o monedas en curso legal<sup>58</sup>, y nos permitimos agregar cualquier otro bien intangible no fungible el cual su precio no sea determinado por la oferta y la demanda sino por la creadora y/o dueña que los derechos que ese bien confieren.<sup>59</sup>

Estos activos referidos como *NFTs* pueden ser desde obras de arte digitales, avatares, o cualquier bien que se encuentre en la cadena de bloques. Se considera que dichos bienes intangibles confieren una serie de derechos. Por ejemplo, un *NFT* de una obra de arte, te da derechos de propiedad sobre dicho bien, mas no derechos de autor. Por su clasificación de ser bienes intangibles no fungibles consideramos que mantienen la teoría del objeto-cosa tradicional.

### b. Objeto-hecho y Objeto-abstención

Actualmente en México, no contamos con sistemas en los cuales las obligaciones de hacer fuera de la cadena de bloques puedan ser hechas por los contratos inteligentes. Sin embargo, es una limitación mexicana y no propia de los contratos inteligentes. Uno de los ejemplos de cómo las obligaciones de hacer podrían ser delegadas a un contrato inteligente es el de la *National Agency of Public Registry in the Republic of Georgia*, en la cual los negocios pueden registrar títulos de propiedad por medio de contratos inteligentes. Su registro público tendrá la función de facilitar a los negocios la aplicación de este incluyendo la venta de propiedad, transferir la propiedad, y más. Una obligación implícita del registro y

---

<sup>58</sup> El fenómeno de la tokenización se refiere a el encapsulado de derechos en un token digital.

<sup>59</sup> Banco de México. “¿Qué es un activo virtual?” México: s/f. Disponible en línea: [banxico.org.mx <https://www.banxico.org.mx/sistemas-de-pago/1---que-es-un-activo-virtua.html>](https://www.banxico.org.mx/sistemas-de-pago/1---que-es-un-activo-virtua.html) (Consulta: Agosto 20, 2022).

transferencia de la propiedad se daría de forma automatizada sin necesidad de intervención humana.<sup>60</sup>

## B. Elementos de Validez

### 1. Forma

La forma es la manera de manifestar la voluntad. Fausto Rico presenta tres categorías de las formas: las primarias, las secundarias y las terciarias. Las primarias son las maneras más elementales, es decir expresa o tácitamente. La forma secundaria es la sub-clasificación entre forma verbal, escrita, por medios electrónicos, ópticos o cualquier otra tecnología o por signos inequívocos.<sup>61</sup>

El CCF demanda en su artículo 1834 que cuando se exija la forma escrita, los documentos deben de ser firmados por todas las personas a las cuales se les imponga esta obligación. En el artículo 1834 bis de la misma Ley, se establece que los supuestos previstos por el artículo anterior se tendrán por cumplidos mediante la utilización de medios electrónicos, ópticos o de cualquier otra tecnología, siempre que la información generada o comunicada en forma íntegra, a través de dichos medios sea atribuible a las personas obligadas y accesible para su ulterior consulta.

Sobre la firma electrónica, es definida por diferentes maneras dependiendo del estado y de la materia. Por su parte el CCOM define la firma electrónica avanzada o fiable,

*“Los datos en forma electrónica consignados en un mensaje de datos, o adjuntados o lógicamente asociados al mismo por cualquier tecnología que son utilizados para identificar al Firmante en relación con el Mensaje de Datos e indicar que el Firmante aprueba la información contenida en el Mensaje de Datos, y que produce los mismos efectos que la firma autógrafa, siendo admisible como prueba en juicio.”*

Se podría argumentar la validez de la firma dependiendo de los elementos que pida la plataforma en la cual se elaboró el contrato<sup>62</sup>. Por el otro lado, tomando en cuenta la definición del CCOM, podría argumentarse que la clave privada de Ethereum es análoga con

---

<sup>60</sup> National Agency of Public Registry in the Republic of Georgia. Disponible en: Digital Energy Environment. <<https://www.digitalenergyenvironment.org/resources/blockchain/inventory/national-agency-of-public-registry-in-the-republic-of-georgia/>>(Consulta: Agosto 19, 2022).

<sup>61</sup> Rico Álvarez, Fausto, Garza Bandala, Patricio y Cohen Chicurel, Mischel. Ob.Cit., pp. 212-217.

la firma electrónica puesto que lógicamente se asocia con el firmante al solamente este tener acceso a dichos datos para acceder a su *wallet*.

Un consentimiento por signos inequívocos sería cuando previamente hayan programado como necesarios en la aplicación residente de *front end* para considerar válidamente emitido el consentimiento de las partes. Dichos actos generan remisión de un mensaje de datos residente en el *back end* del contrato inteligente con fin de que se ejecute.<sup>63</sup> Este consentimiento, consideramos que es suficiente para ser válido, dado a los datos que guardará la cadena de bloques de la transacción. Es decir, hora, minuto, segundo, usuarias y fecha.

Siguiendo la teoría de la forma terciaria, es aquella que comprende las modalidades secundarias. Son supuestos particulares que estas se manifiestan. La forma escrita puede resultar en escrito privado otorgado ante testigos, escrito privado ratificado ante fedatario, entre otros. Cuando la ley establezca la solemnidad como elemento del contrato, el CCF en el artículo 1834 bis establece que

*“En los casos en que la ley establezca como requisito que un acto jurídico deba otorgarse en instrumento ante fedatario público, éste y las partes obligadas podrán generar, enviar, recibir, archivar o comunicar la información que contenga los términos exactos en que las partes han decidido obligarse, mediante la utilización de medios electrónicos, ópticos o de cualquier otra tecnología, en cuyo caso el fedatario público, deberá hacer constar en el propio instrumento los elementos a través de los cuales se atribuye dicha información a las partes y conservar bajo su resguardo una versión íntegra de la misma para su ulterior consulta, otorgando dicho instrumento de conformidad con la legislación aplicable que lo rige.”*

La solemnidad puede darse en los contratos inteligentes que utilicen los medios electrónicos mientras se siga el procedimiento para que el fedatario público haga constar los elementos a través de los cuales se atribuye dicha información a las partes.

En conclusión, la forma es la manera de manifestar la voluntad, la formalidad es el requisito de forma que la Ley establece para que el acto jurídico tenga validez, y la solemnidad es la forma elevada al elemento de esencia. Todas estas cuestiones se mantienen bajo la lógica de contratación tradicional con los contratos inteligentes.<sup>64</sup>

---

<sup>63</sup> Tur Faúnez, Carlos. **Smart Contracts. Análisis Jurídico**. Madrid, Reus, 2018, p.18.

<sup>64</sup> Rico Álvarez, Fausto, Garza Bandala, Patricio y Cohen Chicurel, Mischel. Ob.Cit., pp. 212-217.

## 2. Licitud en el motivo y fin

Para la validez de los contratos se requiere la licitud en el motivo o fin el cual persiguen las partes al celebrarlos (Art. 1831 CCF). Es decir, que las razones perseguidas al celebrar el contrato no sean contrarias a las leyes de orden público ni a las buenas costumbres. Para determinar la ilicitud del motivo o fin de las partes al contratar es necesario que dichos motivos o finalidades sean exteriorizados, de manera expresa o se puedan deducir de los hechos que rodean al acto o negocio jurídico.<sup>65</sup> En México, la doctrina se apega a la teoría de la causa-fin. El motivo determinante de la voluntad es el que debe considerarse como lícito.<sup>66</sup> En conclusión, la invalidez de un contrato por motivo de la ilicitud en su motivo o fin, se necesitan los dos requisitos: recaer en el motivo determinante de la voluntad y ser exteriorizado de manera expresa o puede deducirse por las circunstancias de este.

En los contratos inteligentes solamente de código vemos una problemática al imaginar la motivación o finalidad incorporada de manera expresa. Aunque puede haber líneas de código que no tengan más función que explicativa, consideramos poco probable que en dichas líneas se establezca el motivo fin. En caso de probarse la ilicitud en el motivo o fin, podría invalidarse el contrato y se explorarían las posibles opciones en el capítulo tercero. Por su parte, contratos inteligentes con un contrato paralelo escrito en lenguaje natural tomarían las medidas correspondientes tradicionales.

## 3. Capacidad y Representación

### i. Capacidad

La capacidad es la aptitud de las personas para ser titular de derechos y sujeto de las obligaciones. La minoría de edad, el estado de interdicción y otras incapacidades establecidas por ley son restricciones para ejercer sus derechos o contraer obligaciones por sí mismas, por lo que se hará por medio de representantes (Art. 23 CCF). Es decir, entendemos como capacidad de ejercicio la aptitud para por sí misma, ejercitar derechos y obligarse.<sup>67</sup>

---

<sup>65</sup>Robles Farías, Diego, Ob. Cit., p.14.

<sup>66</sup>Ídem., p.15.

<sup>67</sup> Martínez Alfaro, Joaquín, Ob. Cit., pp. 63-64

La utilización de los *smart contracts* como método de contratar, así como todo el comercio electrónico tiene como consecuencia natural la impersonalidad de las relaciones. Es decir, una posible imposibilidad práctica para determinar la capacidad de las partes del contrato<sup>68</sup>. El CCF establece en su artículo 1795 la capacidad de ejercicio como elemento de validez. La intención del legislador fue proteger a la incapaz, y no a las partes que contraten con ella. En principio, solamente podría ser alegada por la incapaz, o por sus legítimos representantes (Art. 1779 CCF). Sin embargo, esta protección no puede ser usada para escudarse en la incapacidad con el objeto de liberarse de sus obligaciones jurídicas. El CCF establece supuestos en los que las menores no podrán alegar la nulidad de las obligaciones que hubieran contraído sobre materias propias de la profesión, en el arte que sean peritos (art. 639 CCF), o cuando hayan manifestado dolosamente que lo eran.<sup>69</sup>

Es decir, la incapaz se obliga cuando haya manifestado dolosamente que era capaz. El segundo supuesto donde las menores no podrán alegar la nulidad sobre materias propias de la profesión o en el arte que sean peritos refiere de una responsabilidad de la menor de no poder beneficiarse de su propio dolo. Al estar en plataformas tales como Ethereum que cargan consigo una complejidad por naturaleza, las personas que contraten en esa plataforma sus manifestaciones de voluntad deberán tener pleno reconocimiento legal. La intención base de la legisladora sobre proteger a la incapaz, se revierte a la practicidad del comercio electrónico. Dada la imposibilidad de determinar la capacidad de la contraparte, se presupone capaz siempre que se manifieste, o que estén en un programa lo suficientemente complejo como para establecer que sus partes son hábiles en la materia.

Por lo contrario, en caso de que el contrato inteligente tenga un paralelo en escrito, o la negociación de este no hubiera sido por medios electrónicos, se seguirá la teoría tradicional de la capacidad.<sup>70</sup>

---

<sup>68</sup> Gómez Pérez, Víctor Iván. **Realidad Jurídica del Comercio Electrónico en Colombia**. Colombia: 2004. Disponible en línea: Pontificia Universidad Javeriana < <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/55313/TESIS%2060.pdf?sequence=1>> (Consulta: Agosto 18, 2022).

<sup>69</sup> Robles Farías, Diego, Ob. Cit., pp.117-178.

<sup>70</sup> Dependiendo de los contratos, se podría pedir a las partes una serie de pasos por mantener las buenas prácticas para asegurar que las partes sean capaces. Tales prácticas podrían ser el acompañamiento de una identificación oficial.

## ii. Representación

La representación es la institución jurídica que regula la facultad que tiene una persona llamada representante de actuar por nombre y cuenta de otra denominada representada, de tal forma que los efectos jurídicos de los actos de la primera repercuten directa e inmediatamente en la esfera jurídica de la segunda, que queda obligada como si ella misma hubiera celebrado el acto jurídico.<sup>71</sup>

La representación puede ser voluntaria, legal u orgánica. La representación voluntaria tiene su fuente en la voluntad, y permite a la representada elegir la persona representante y las reglas por las cuales actuará. La representación legal tiene fuente en la Ley, por lo que generalmente no se elige a la representante ni las reglas conforme las cuales actuará. Finalmente, la representación orgánica es la que ejercen las personas físicas en pro de las personas morales. Es encomendada a las personas que componen sus diferentes “órganos”. En dicha representación puede elegirse a la persona que representará y las reglas conforme a las que actuará.<sup>72</sup>

La representación se da a través de mandato o poder. El poder es el acto mediante el cual se confiere la representación. Puede definirse como un *“acto jurídico unilateral mediante el cual una persona, denominada poderdante, otorga a otra denominada apoderado, facultades de representación, para que este último actúe en nombre y por cuenta del primero”*<sup>73</sup>. Mediante el poder se fijan los límites de la representación que tiene la apoderada. Por sí solo, el poder solamente es una figura abstracta por lo que debe de ir unido a otro acto jurídico como el mandato, la tutela, o la representación orgánica de las personas morales. El poder también es entendido como el documento material que lo contiene, que puede ser un escrito simple, uno otorgado ante testigos o en escritura pública según lo defina la ley.

---

<sup>71</sup>Rico Álvarez, Fausto, Garza Bandala, Patricio y Cohen Chicurel, Mischel, Ob. Cit., p. 231.

<sup>72</sup>Ídem., pp. 238-248

<sup>73</sup>Robles Farías, Diego, Ob. Cit., p. 215.

Por su parte, el mandato es un contrato por el que la mandataria se obliga a ejecutar por cuenta de la mandante los actos jurídicos que le encarga. Sus características principales son la especialidad y naturaleza no representativa.<sup>74</sup>

Para los contratos inteligentes que se celebren de manera electrónica, el Código de Comercio establece en sus artículos 90, 90 Bis y 95 la presunción de que un Mensaje de Datos proviene de la Emisora por que la cuentahabiente ingresó la información correcta para realizar una transacción electrónica, por conducto de su autorizada o mediante un Sistema de Información programado para actuar en su nombre automáticamente.<sup>75</sup>

En el supuesto de que un acto se elabore por conducto de su autorizada, podrá darse ese poder de representación por los medios tradicionales de un poder, o un mandato. Además de dicho instrumento jurídico, la representada deberá de proporcionar la clave privada para poder ejecutar los actos necesarios. Se considera que dada la naturaleza pseudo-anónima de *blockchain*, la representación dada en los contratos inteligentes podría tener la misma naturaleza no representativa del mandato. Es decir, es más importante la cuenta de quien está elaborando el contrato inteligente, que el nombre de la persona. Sin embargo, dependería de la plataforma dónde se elabore.

El Código de Comercio agrega un supuesto en donde se puede considerar un Mensaje emitido por la representada, cuando se haya programado un Sistema de Información para actuar en su nombre. Se explica como un consentimiento previamente manifestado por la Emisora al codificar el Sistema de Información. Es decir, se codifican las posibles situaciones, y su respuesta deseada. El Sistema de Información no actúa como representante sino como medio de expresión de un consentimiento previamente escrito.

La presunción de los artículos 90, 90 Bis y 95 no aplicará a partir en que la destinataria haya sido informada por la Emisora que el Mensaje de Datos no provenía de ella, y haya dispuesto de un plazo razonable para actuar en consecuencia. Tampoco aplicará a partir de

---

<sup>74</sup>Loc. Cit.

<sup>75</sup> PRESUNCIONES LEGALES PREVISTAS EN LOS ARTÍCULOS 90, 90 BIS Y 95 DEL CÓDIGO DE COMERCIO. PARA QUE OPEREN A FAVOR DE LAS INSTITUCIONES BANCARIAS Y SE ARROJE LA CARGA DE LA PRUEBA A LOS USUARIOS, DEBEN ACREDITAR PREVIAMENTE QUE LA PLATAFORMA DONDE SE EJECUTÓ LA OPERACIÓN ES FIABLE Y SEGURA. Jurisprudencia. Amparo en Revisión. Tribunales Colegiados de Circuito. Clave (IV Región)1o. J/13 (SJF: 10ª época, T III, Sept. 2018, p. 2222) Disponible en línea: SCJN <<https://sjf2.scjn.gob.mx/detalle/tesis/2017826>> Registro: 2017826 (Consulta: Agosto 28, 2022).

que la destinataria tenga conocimiento, o debiendo tenerlo, de haber actuado con la debida diligencia o aplicado algún método convenido, que el Mensaje de Datos no provenía de la Emisora. La presunción acepta prueba en contrario para que la Emisora pruebe de que el Mensaje de Datos controvertido no fue realizados por ella, por su representante o un Sistema de Información que programó para actuar en su nombre automáticamente.

De la inaplicabilidad de la presunción derivan dos supuestos, ambos castigados por la nulidad relativa. Es decir, que se haya celebrado un contrato por falso representante o traspasando los límites del poder conferido.<sup>76</sup> En el artículo 1802 del CCF, establece que la persona a cuyo nombre fueron celebrados, podrán ratificar los contratos por la parte a cuyo nombre fueron celebrados, los ratifique antes de que se retracten por la otra parte. La ratificación deberá ser hecha con las mismas formalidades para el contrato que exige la ley. La ratificación en los contratos inteligentes pierde importancia. El contrato se auto-ejecutará aún sin la voluntad plena de la Emisora, por lo que, al declarar una nulidad relativa del contrato, se explorarían medios reparatorios en el Capítulo tercero.

#### 4. Ausencia de Vicios del Consentimiento

Tradicionalmente, la doctrina entiende los vicios del consentimiento como factores que afectan el conocimiento de la voluntad generando una discordancia entre lo querido y lo exteriorizado. Dependiendo del factor que haya afectado el conocimiento y su grado de gravedad, entonces el acto jurídico será afectado en su validez o en su esencia. Los vicios del consentimiento son: error, dolo, violencia, mala fe, y lesión. En la presente sección se explicarán los vicios del consentimiento para adecuar los a los contratos inteligentes.

##### a. Error

El CCF establece que, el consentimiento no es válido si ha sido dado por error. Se entiende por error una falta de adecuación entre el pensamiento y la realidad. Es decir, que

---

<sup>76</sup>CONTRATOS. SE AFECTAN DE NULIDAD RELATIVA CUANDO SON CELEBRADOS POR FALSO REPRESENTANTE O TRASPASANDO LOS LÍMITES DEL PODER CONFERIDO, SIN QUE SE RATIFIQUE POR EL MANDANTE. Jurisprudencia. Contradicción de Tesis. Primera Sala. Clave 1a./J. 7/2007. (SJF: 9ª época, T XXV, Mayo 2007, p. 251) Disponible en línea: SCJN < <https://sjf2.scjn.gob.mx/detalle/tesis/172566> > Registro 172566 (Consulta: Agosto 28, 2022).

el error presupone que la persona que otorgó su consentimiento, lo hizo ante una falsa concepción de la realidad.

Por su parte, la doctrina clasifica el error atendiendo a si la equivocación surge de manera espontánea o es inducido, se les conoce como error fortuito y error inducido respectivamente. Si el error recae sobre elementos fácticos o sobre aspectos normativos, se les llama error de hecho y error de Derecho respectivamente. Finalmente, los clasifica según las consecuencias del error al contrato, en donde hay error obstáculo, error nulidad, y error indiferente.<sup>77</sup>

#### i. Error obstáculo

El error obstáculo refiere a cuando el consentimiento, *“se vio impedido en su formación, por ende, el acto jurídico es “inexistente”... En este error, es impredecible a partir de la base de que no haya coincidencia en el concierto de voluntades de ninguno de los intervinientes del caso, ya sea en su naturaleza, o identidad de la cosa.”*<sup>78</sup>

Hay tres supuestos reconocidos por la doctrina sobre el error obstáculo, el error en la naturaleza del negocio jurídico, el error en la identidad del objeto, o el error en la identidad de la persona.

#### - Error en la naturaleza del negocio

Se actualiza cuando una contratante piensa que está celebrando un tipo de contrato cuando en realidad es otro. Es decir, pensar estar celebrando un arrendamiento cuando es una compraventa. Según la doctrina, un error en la naturaleza del negocio es suficiente para impedir la formación del consentimiento. Se considera que mientras se haya estipulado en los términos y condiciones la naturaleza del negocio de manera clara en los contratos inteligentes, y entendible a una persona razonable, no se podría reclamar el error en la

---

<sup>77</sup> Rico Álvarez, Fausto, Garza Bandala, Patricio y Cohen Chicurel, Mischel, Ob. Cit., pp. 156-157.

<sup>78</sup> **ERROR COMO VICIO DEL CONSENTIMIENTO. AUNQUE RECAIGA SOBRE EL MOTIVO DETERMINANTE DE LA VOLUNTAD, NO SIEMPRE PRODUCE LA INEXISTENCIA DEL ACTO JURÍDICO IMPUGNADO (ARTÍCULO 1278 DEL CÓDIGO CIVIL DEL ESTADO DE TAMAULIPAS).** Tesis Aislada. Amparo Directo. Tribunal Colegiado de Circuito. Clave XIX.4o.7 C. (SJF: 9ª época, T XVII, Enero, 2003, p. 1781) Disponible en línea: SCJN < <https://sjf2.scjn.gob.mx/detalle/tesis/185175> > Registro 185175. (Consulta: Septiembre 2, 2022).

naturaleza del negocio. En caso de que no fuera el caso, operaría de igual manera que en los contratos tradicionales.<sup>79</sup>

- Error en la identidad del objeto

El error en la identidad del objeto implica un juicio equivocado acerca de cuál es el objeto. Se considera que será uno de los errores más comunes en los contratos inteligentes derivado de la poca información que podría conocer la contratante de, por ejemplo, un *NFT*. El error en la identidad del objeto debería de considerarse de manera igual que en los contratos tradicionales.<sup>80</sup>

- Error en la identidad de la persona

El error en la identidad versa sobre el juicio equivocado de la identidad de una de las contratantes. La doctrina establece que solamente se considera error obstáculo en los contratos *intuitu personae*<sup>81</sup>. Se considera que aplica de la misma manera en los contratos inteligentes. Creemos que en caso de que haya un error, inducido o no, sobre la identidad de la persona, procedería la nulidad. En la mayoría de los casos, se liderará con la impersonalidad de la contratación electrónica, sin embargo, podría darse el caso de un contrato *intuitu personae* en el cual, haya un error sobre la identidad de la persona, y, por ende, no hay consentimiento.<sup>82</sup>

- Error en la programación

En los contratos inteligentes, creemos que hay un error obstáculo cuando una parte o una tercera tuvo un error en la programación. El error de programación constituiría un obstáculo en el consentimiento de las partes, pues lo que se pensó que se había pactado, no será lo que se ejecute.

---

<sup>79</sup> Rico Álvarez, Fausto, Garza Bandala, Patricio y Cohen Chicurel, Mischel, Ob. Cit., p. 159.

<sup>80</sup> Ídem., p. 159.

<sup>81</sup> Ídem., p. 160.

<sup>82</sup> Ídem., p. 161.

### iii. Error nulidad

El error nulidad es la falta de adecuación entre el pensamiento y la realidad que no incide en la formación del consentimiento. Su fundamento legal recae en el artículo 1813 del CCF que establece lo siguiente,<sup>83</sup>

*“El error de derecho o de hecho invalida el contrato cuando recae sobre el motivo determinante de la voluntad de cualquiera de los que contratan, si en el acto de la celebración se declara ese motivo o si se prueba por las circunstancias del mismo contrato que se celebró éste en el falso supuesto que lo motivó y no por otra causa.”*

Es decir, puede ser de hecho o de Derecho mientras recaiga sobre el motivo determinante de la voluntad de alguna de las contratantes. Como se ha explicado previamente, probar el motivo determinante de la voluntad en los contratos inteligentes puede ser un reto.

#### - Error de Hecho

El error de hecho es una equivocación sobre aspectos fácticos del contrato. Dichos aspectos podrían ser en la cualidad del objeto, o en los motivos de las partes.<sup>84</sup> En los contratos inteligentes parten de cierto conocimiento técnico sobre su funcionamiento. Cuando hubo una equivocación en la cualidad del objeto o los motivos de las partes, también podrá alegarse mientras no haya tenido acceso a la suficiente información clara y precisa sobre lo que se estaba contratando. Además, se deberá de probar que el error recayó sobre el motivo determinante de la voluntad.

#### - Error de Derecho

El error de Derecho es una equivocación sobre aspectos normativos relacionados con el contrato.<sup>85</sup> Actualmente, los contratos inteligentes no son reconocidos por el sistema jurídico mexicano. Se considera que el error de Derecho, incluso cuando recaiga sobre el motivo determinante de la voluntad no podría ser un elemento de nulidad en los contratos inteligentes. Durante el presente trabajo, se han intentado adaptar los elementos de existencia y validez tradicionales a los contratos inteligentes, por lo que una persona no podría alegar

---

<sup>83</sup> Ídem., p. 162.

<sup>84</sup> Loc. Cit.

<sup>85</sup> Ídem., p. 164.

el error de Derecho, cuando en la actualidad en México no hay Derecho con el cual equivocarse.

### iii. Error Indiferente

La doctrina refiere al error indiferente como la falta de adecuación entre el pensamiento y la realidad que no repercute en la eficacia del contrato. Puede ser el error en la identidad de las personas que no son *intuitu personae*, el error de las cualidades del objeto que no recae en el motivo determinante de la voluntad, entre otros. Tradicionalmente, se considera al error de cálculo como un error indiferente.

El error de cálculo es la equivocación en la solución de una operación aritmética en el objeto del contrato. En caso de que la operación se hubiera hecho de manera manual, o se tuviera un error de dedo al programarla, consideramos que no es un error indiferente en los contratos inteligentes. Dado a que el contrato se ejecutará con la cantidad estipulada en el contrato inteligente, será un error obstáculo.

Los errores de cálculo en los contratos inteligentes han sido recurrentes. En diciembre de 2021, un contratante por falta de concentración vendió un *NFT* de la colección *Bored Ape* en tres mil dólares en vez de trescientos mil. Su error fue escribir 0.75 ETH en lugar de 75 ETH que era la intención. La transacción se completó y no fue reversible.<sup>86</sup>

Otro error que pudiera ser indiferente en los contratos tradicionales sería un error de dedo en el nombre de la persona. Sin embargo, en los contratos inteligentes al identificar a las partes por claves numéricas públicas, un error de dedo significa otra persona. Tal fue el caso de Crypto.com que transfirió a una mujer australiana diez millones quinientos mil dólares australianos en vez de cien. La persona que hizo la transacción escribió el número de cuenta en el campo de importe de pago. La compañía tardó siete meses en darse cuenta del error. Después de presentar su caso de pago de lo indebido ante la Suprema Corte de Victoria (Australia), se falló a su favor.<sup>87</sup>

---

<sup>86</sup> Traducción por la autora. Browne, Ryne. “*Bored Ape NFT reportedly sells for \$3,000 instead of \$300,000 due to ‘fat-finger’ mistake*” **CNBC.com** Tech <<https://www.cnbc.com/2021/12/14/bored-ape-nft-accidentally-sells-for-3000-instead-of-300000.html>> (Consulta: Noviembre 18, 2022).

<sup>87</sup> Traducción por la autora. *Foris GFS Australia Pty Ltd v Manivel* (2022) VSC 482. Disponible en: **Supreme Court of Victoria** <<http://www.austlii.edu.au/cgi-bin/viewdoc/au/cases/vic/VSC/2022/482.html>> (Consulta: Noviembre 18, 2022).

## b. Dolo y Mala Fe

Nuestro Código Civil Federal define el dolo como cualquier sugestión o artificio que se empleé para inducir al error o mantener en él a alguna de las contratantes. Por mala fe se entiende la disimulación del error por de una de las contratantes una vez conocido. Cuando ambas partes proceden con dolo, ninguna de estas podrá alegar la nulidad. En caso de que solamente haya mala fe o dolo de una de las partes, o el dolo proviene de una tercera, sabiéndolo aquélla, se anula el contrato si ha sido la causa determinante de ese acto.

Es decir, el dolo es una conducta activa mientras que la mala fe es una conducta pasiva por parte de alguna de las contratantes. Ambas tienen como finalidad inducir al error a una de las contratantes. Cuando el error recaiga sobre el motivo determinante de la voluntad, entonces se podrá alegar la nulidad.<sup>88</sup> En los contratos inteligentes, será difícil probar el error de alguna de las partes pues en la mayoría de estos, no vendrá especificado el motivo determinante de la voluntad.

Por ejemplo, en el caso de la venta del *Bored Ape*, la propina a la minera fue de treinta y cuatro mil dólares. Fue hecho así para asegurarse que su transacción fuera la más rápida y conseguir un *NFT* a un precio muy bajo. La transacción se completó y el *NFT* se vendió rápidamente en un precio mayor.<sup>89</sup> Es decir, se pagó mil treinta y tres por ciento más en propina a la minera, que el costo del *NFT*, probablemente la compradora tenía conocimiento del error del vendedor. Aun así, consideramos casi imposible jurídicamente que pudiera nulificares esa venta.

## c. Violencia

El Código Civil Federal establece que el consentimiento no será válido si ha sido arrancado por violencia. Se determina que, “*habrá violencia cuando se emplea fuerza física, o amenazas que importen riesgo de perder la vida, la honra, la libertad, salud, o una parte considerable de los bienes del contratante, de su cónyuge o de sus ascendientes, descendientes o parientes colaterales dentro del segundo grado.*”<sup>90</sup>

---

<sup>88</sup> Rico Álvarez, Fausto, Garza Bandala, Patricio y Cohen Chicurel, Mischel, Ob. Cit., pp. 176-177.

<sup>89</sup> Browne, Ryne. Ob. Cit.

<sup>90</sup> Ídem., p. 179.

Uno de los posibles usos de violencia en los contratos inteligentes se ha visto en los *hackers* que previenen que personas físicas o morales accedan a su computadora la cual puede tener desde información privada, hasta el sistema que usan para trabajar. Se advierte que dichos *hackers* han utilizado Ethereum como método de desplegar contratos inteligentes para recibir Ethers, y una vez recibido el Ether, regresar el control del sistema a la persona. En estos casos, se considera que la violencia digital puede ser análoga la violencia que tipifica el CCF. En India, se documentó el caso de un secuestro en el que los secuestradores pidieron el rescate equivalente de un millón trescientos mil rupias en Bitcoin.<sup>91</sup> Adicionalmente, la violencia que haya afectado el consentimiento en los contratos inteligentes deberá de registrarse de manera análoga a los contratos tradicionales.<sup>92</sup>

#### d. Lesión

La lesión es el aprovechamiento desproporcionado de uno de los contratantes en perjuicio de otro. El CCF lo define como,

*“Artículo 17. Cuando alguno, explotando la suma ignorancia, notoria inexperiencia o extrema miseria de otro; obtiene un lucro excesivo que sea evidentemente desproporcionado a lo que él por su parte se obliga, el perjudicado tiene derecho a elegir entre pedir la nulidad del contrato o la reducción equitativa de su obligación, más el pago de los correspondientes daños y perjuicios.”*

Dada la tecnicidad de los contratos inteligentes, se han visto ejemplos de personas que aprovechan la inexperiencia para aprovecharse, e incluso hacer *ponzi schemes*. Fue el caso de Forsage.io, un sitio web que permitió a millones de inversores minoristas realizar transacciones a través de contratos inteligentes a través de Ethereum en un *ponzi scheme*<sup>93</sup> Es por esta posibilidad, que se considera que la lesión deberá de tener los mismos efectos y el mismo funcionamiento que en los contratos tradicionales.

---

<sup>91</sup> Traducción por la autora. S.a. “Uttar Pradesh: Three take Rs 1.3 crore ransom in bitcoins from realtor, held.”. **The Times of India** <<https://timesofindia.indiatimes.com/city/lucknow/uttar-pradesh-three-take-rs-1-3-crore-ransom-in-bitcoins-from-realtor-held/articleshow/93603640.cms>> (Consulta: Noviembre 19, 2022).

<sup>92</sup> Traducción por la autora. Office of Chief Information Services. **Ransomware**. Disponible en línea: <[https://www2.gov.bc.ca/assets/gov/british-columbians-our-governments/services-policies-for-government/information-management-technology/information-security/thought\\_paper\\_-\\_ransomware.pdf](https://www2.gov.bc.ca/assets/gov/british-columbians-our-governments/services-policies-for-government/information-management-technology/information-security/thought_paper_-_ransomware.pdf)> (Consulta: Septiembre 12, 2022).

<sup>93</sup> Traducción por la autora. U.S. Securities and Exchange Commission. **SEC Charges Eleven Individuals in \$300 Million Crypto Pyramid Scheme**. Disponible en línea: <<https://www.sec.gov/news/press-release/2022-134>> (Fecha de Consulta: (Septiembre 12, 2022).

### Capítulo III

#### Teoría de las Ineficacias

En caso de haber deficiencias en elementos de existencia o validez, la doctrina y la legislación ha adoptado la teoría de las ineffectuacias del acto jurídico. Su estudio son las causas que le impiden producir sus efectos, que son, crear, transmitir, modificar o extinguir obligaciones. El género es la ineffectuacia, y las especies son la inexistencia, la nulidad, la inoponibilidad y finalmente la ineffectuacia simple.

La inexistencia, o la nada jurídica, es la ineffectuacia más grave, puesto que el acto no produce ningún efecto jurídico, no se puede confirmar y cualquier persona puede hacer valer la inexistencia. Esta es causada cuando falta el consentimiento, un objeto lícito y jurídicamente posible, la solemnidad en algunos casos, o incluso el error obstáculo.

La nulidad se da cuando falta alguno de los elementos de validez. A su vez tiene dos subdivisiones, la nulidad absoluta y la relativa. La primera es causada cuando el motivo o fin del acto jurídico es ilícito. En este caso, cualquiera puede hacer valer la nulidad, no puede ser confirmado el acto mientras subsista la ilicitud, y no se extingue por la prescripción liberatoria. La nulidad relativa es cuando falta la forma, hay incapacidad de alguno de las contratantes o presenta algún vicio del consentimiento. En comparación de la absoluta, solamente puede ser invocada por las directamente interesadas, se extingue por prescripción negativa, y por confirmación del acto cuando cese el motivo de la nulidad.

La inoponibilidad se actualiza cuando un acto jurídico es válido, pero solamente produce efectos a alguna de las partes. Es causada por la falta de un acontecimiento posterior a la celebración que es exigido por la ley.

La ineffectuacia simple sucede cuando un hecho ajeno a las partes impide que un contrato existente y válido se realice. Un ejemplo sería un contrato sujeto a una condición suspensiva que nunca se realizó.<sup>94</sup>

---

<sup>94</sup> Martínez Alfaro, Joaquín, Ob. Cit., pp. 113-116.

La doctrina critica la separación entre la inexistencia y la nulidad absoluta. Se basa en que ninguna produce efectos jurídicos, la intervención de la jueza se limita a reconocer la inexistencia en caso de controversia, toda persona podrá invocarla, y no puede convalidarse. Es decir, para efectos materiales se habla de lo mismo. Es evidente que los actos que carecen de alguno de los elementos esenciales pueden producir efectos de derecho, puesto que fueron concebidos con la pretensión de ser actos jurídicos. Es decir, no se puede hablar de la “nada jurídica” con la inexistencia pues su determinación necesariamente la hará una jueza.<sup>95</sup>

### A. Teoría de las Ineficiencias en los Contratos Inteligentes

#### 1. Nulidad Absoluta y Nulidad Relativa

La nulidad es una sanción jurídica aplicada por una jueza como reacción del orden jurídico por la violación de una norma que rige la formación de un acto. La sanción de la jueza podrá hacer uso de cualquier medio para reestablecer la norma, buscando la supresión de consecuencias del acto viciado sin importar si es absoluta o relativa.<sup>96</sup> Dicha función se establece en el artículo 2239 del CCF que dice que la anulación del acto obliga a las partes a restituirse mutuamente lo que han recibido o percibido en virtud o por consecuencia del acto anulado.

La teoría de las nulidades cuenta con dificultades en los contratos inteligentes las cuales enumeraremos pero no abordaremos en el presente trabajo: (i) la dificultad de establecer la jurisdicción en un sistema descentralizado, (ii) la dificultad de identificar las partes del contrato, derivado de un pseudoanonimato, (iii) la dificultad técnica de entender el contenido del contrato escrito en código.<sup>97</sup> En el presente estudio trataremos de reinterpretar la teoría de las nulidades para lograr su finalidad ateniéndose a las diferencias materiales que causan los contratos inteligentes.

---

<sup>95</sup> Robles Farías, Diego, Ob.Cit., p. 367.

<sup>96</sup> Hernández Díaz, Julián Leonardo. **Nulidad por Objeto Ilícito en el Smart-Contract: El Rol del Juez en un Contrato Irreversible**. Universidad Externado de Colombia, 2020. Disponible en línea:< <https://bdigital.uxternado.edu.co/server/api/core/bitstreams/e459a713-abb5-4577-bed5-b1c4c4b522f2/content> >(Fecha de Consulta: Septiembre 12, 2022).

<sup>97</sup> Loc. Cit.

El rol de la nulidad es de un mecanismo que permite borrar los efectos jurídicos de una violación a la norma objetiva que regula la formación del contrato. El medio adoptado tradicionalmente ha sido el declarar la ineficacia del contrato, y dependiendo de la gravedad de la violación, la ineficacia se extiende a todo el contrato, o solo a partes específicas. La declaración de una jueza en la nulidad del contrato no podría afectar los efectos del contrato por su naturaleza en *blockchain*. Es decir, un contrato inteligente puede ser nulo y no ineficaz. Consecuentemente, aplicado a los contratos inteligentes, la nulidad no debe de llevar, necesariamente, la ineficacia del contrato sino la remoción de los efectos jurídicos, cualquiera que sea el medio.

Si el objetivo es remover los efectos jurídicos de un acto que es declarado nulo, la ineficacia del acto no puede pensarse cómo el único medio para lograr su objetivo. Una jueza podría ordenar realizar un contrato nuevo, al poseedor irregular de la prestación, con la función de retransferir el activo en cuestión al legítimo propietario. Es decir, uno de los posibles medios para subsanar la nulidad, sería un contrato inteligente forzado. Un contrato forzado podría ser la manera de pensar la nulidad, no como ineficacia, sino como evento en el que la jueza puede borrar los efectos jurídicos causados por la violación de una norma, restaurando su vigencia, desde la eficacia de un nuevo contrato que la restablece.<sup>98</sup>

## 2. La Inoponibilidad e Ineficacia Simple

Aun considerando las dificultades prácticas expresadas en las nulidades, los contratos inteligentes podrán declararse inoponibles en caso de que las partes hayan incumplido de hacer un acto posterior a la celebración que es exigido por la ley. La ineficacia simple, igualmente podría darse como una condición en el contrato inteligente que, al no cumplirse, nunca se autoejecuta. Ambas siguen la lógica de los contratos tradicionales.

---

<sup>98</sup> Loc. Cit.

## CONCLUSIONES

El presente estudio tiene por objeto determinar la existencia y la validez de los contratos inteligentes en la teoría de obligaciones mexicana. Para ello, en el primer capítulo se desarrolló un estudio de los elementos tecnológicos básicos para la comprensión del tema. Se explicó *blockchain* con una concentración en Ethereum, y posteriormente la historia y funcionamiento de los contratos inteligentes.

La tecnología *blockchain* es una lista de continuo crecimiento de transacciones encriptadas que se distribuyen en una red descentralizada. Dicha tecnología tiene la cualidad de ser inmutable por la manera de validar los bloques. Cada usuaria en la *blockchain* tiene una dirección alfanumérica única llamada llave pública que deriva de una llave privada que cada usuaria mantiene fuera de la red. Debido a que para acceder a la *blockchain* no necesitas identificarte, se dice que es un sistema pseudo-anónimo. Así, Ethereum nace como una *blockchain* para aplicaciones descentralizadas y contratos inteligentes. Los contratos inteligentes fueron pensados por Nick Szabo en 1996 cuando se compara que ambos lenguajes se enuncian “Si A hace X, la parte B recibe Y”. Fue entonces que definimos los contratos inteligentes en sentido estricto como, códigos computacionales que albergan cláusulas contractuales y las prestaciones son ejecutadas en su totalidad por el código.

Se definió que la ley aplicable en los contratos inteligentes sería determinada según la autonomía de la voluntad de las partes, es decir, se escogería. Se escogió no adentrarse en el debate de la jurisdicción aplicable de la *blockchain* por su naturaleza descentralizada. Por eso, se eligieron el Código de Comercio, el Código Civil Federal, la Ley Fintech y la Ley Federal para la Prevención e Identificación de Operaciones con Recursos de Procedencia Ilícita.

El consentimiento en los contratos inteligentes es dado de manera inmediata, en caso de que la tecnología lo permita. En caso de no ser posible, se tomarán los tres días del CCF, además de adoptar la teoría de recepción. En el caso del consentimiento expreso, podrá darse con la firma electrónica, firmando el documento análogo en lenguaje natural, o con signos inequívocos en el *front end* del contrato.

El objeto en los contratos inteligentes fue dividido en dos secciones, el objeto-cosa y el objeto-hecho/objeto-abstención. La primera categoría fue a su vez seccionada objeto-cosa dinero y objeto-cosa token. El objeto-cosa dinero se dividió en pagos hechos por Entidades Financieras, los cuales solo podrán contratar con aquellos activos virtuales reconocidos por el Banco de México. Las otras personas que no sean Entidades Financieras podrán comerciar con cualquier activo virtual mientras no sean igual o superior al límite de la Ley Federal para la Prevención e Identificación de Operaciones con Recursos de Procedencia Ilícita, en su caso, deberán de dar aviso a la Secretaría de Hacienda y Crédito Público.

Por el otro lado, las personas podrán comerciar con cualquier bien digital o físico particular que haya sido tokenizado. Finalmente, el objeto-hecho y objeto-abstención serán posibles en los contratos inteligentes dónde todo el cumplimiento este en la *blockchain*, o conectado a ella.

La validez de los contratos inteligentes dependerá de la forma exigida en la plataforma que fue elaborada el contrato. Existen plataformas en las que los datos pedidos, la manera de hacer la firma, y las constancias emitidas siguen a pie de la letra lo pedido en la Ley. En caso de que no sea el caso, creemos que podría argumentarse la validez de la firma mediante la clave privada de Ethereum por sus características. Sobre la solemnidad de los contratos inteligentes, podrá darse en aquellos que utilicen medios electrónicos mientras se siga el procedimiento establecido en el CCF. Si tienen un paralelo escrito, seguirán el procedimiento tradicional.

Como se mencionó previamente, consideramos que el contrato inteligente real es aquel plasmado en código que es después interpretado en lenguaje natural. Dicho esto, consideramos poco probable que la motivación de los contratos sea incorporada de manera expresa en el contrato. Sin embargo, si llegase a probarse la ilicitud en el motivo o fin, podría invalidarse el contrato.

Por parte de la capacidad consideramos que, así como en la forma, dependerá de la plataforma en dónde se elabora en caso de tener forma electrónica para probar la capacidad de las partes. Sin embargo, hay una naturaleza impersonal en el comercio electrónico. Es por esto, que menores que dolosamente incapaces en el comercio electrónico que manifiesten

que son capaces, no podrán alegar la nulidad. En la representación, se concluyó que podrá darse de forma voluntaria, legal u orgánica. Además, se agrega un consentimiento previo plasmado en un Sistema de Información para actuar en su nombre.

Considerando el error como la falta de adecuación entre el pensamiento y la realidad. El error obstáculo en la naturaleza del negocio solamente podrá reclamarse si no fue estipulado de manera clara. En la identidad del objeto, funcionaría igual que la forma tradicional. Finalmente, el error en la identidad de la persona solamente se consideraría nulo en los contratos *intuitu personae*. Se agregó a la categoría el error en la programación, puesto que no se pudo haber constituido el consentimiento cuando hay una discrepancia entre la programación y lo acordado.

El error nulidad, podrá darse por hecho o por derecho. En el primer caso, siempre y cuando hubo información suficiente y clara, no podría alegarse la nulidad. En el error de Derecho, dado a que los contratos inteligentes no son reconocidos por el sistema jurídico, no podría ser un elemento de nulidad.

Acerca del dolo y la mala fe, se mantienen las lógicas tradicionales. Es decir, dependiendo el tipo de error al que fue inducida la parte, dependerá si podrá ser nulo. La violencia digital o física, afectaría de nulidad a los contratos inteligentes. El último vicio del consentimiento, la lesión, se mantiene con las mismas lógicas en los contratos inteligentes.

Como parte del análisis, se propuso que, aunque en la teoría de ineficacias se dejara de tomar la nulidad como ineficacia. La naturaleza de la figura tiene como finalidad la restitución de la esfera jurídica de la persona afectada. Es por eso, que se podría seguir declarando nulo, pero idear diferentes sistemas para restituir la condición jurídica del afectado.

Durante el proceso del trabajo, se hizo con el propósito de explorar una tecnología emergente y su aplicación en las figuras ya existentes del Derecho. Como consecuencia, creemos que se ha probado la hipótesis inicial que los contratos inteligentes son existen y son válidos. Creemos que el contrato inteligente es aquel escrito en código, independientemente si tiene una interpretación en lenguaje natural. La conclusión presentada, nos permite

disfrutar de los beneficios de esta tecnología mientras las usuarias gozan de seguridad jurídica.

Algunas limitantes de la investigación se debieron a la falta de información jurídica del tema en el mundo. Como fue mencionado, en México no hay legislación ni jurisprudencia sobre el tema. La doctrina mexicana es poca, así como sus expertos. Es por eso, que, en futuras investigaciones, cuando el tema este más desarrollado, valdría explorar la legislación de otros países. Asimismo, los principios de buenas prácticas en los contratos inteligentes, adentrarnos en la en la tokenización de los derechos y la propiedad, el concepto de propiedad en el mundo virtual, e incluso la responsabilidad civil del programador de los contratos inteligentes.

El Derecho tiene la obligación de regular los fenómenos sociales los cuales pasan en su presente. Los contratos inteligentes son una manera de eficientar procesos, y costos. Asimismo, tienen riesgos reales para la esfera jurídica de las partes en caso de no tener buenas prácticas en su elaboración, es por eso por lo que las discusiones sobre la regularización de las nuevas tecnologías se vuelven cada vez más importante.

## MESOGRAFÍA

### A DOCTRINA.

Antonopoulos, M. Andreas and Wood, Gavin. **Mastering Ethereum. Implementing Digital Contracts.** United States of America, O'Reilly Media, Inc, 2019.

Banco de México. “¿*Qué es un activo virtual?*” México: s/f. Disponible en línea: **banxico.org.mx** <<https://www.banxico.org.mx/sistemas-de-pago/1---que-es-un-activo-virtua.html>>

Blanco, David. “¿*Cómo la blockchain llevó 25 toneladas de atún Dolores a España?*” México: Dic. 11, 2017. Disponible en línea: **El Financiero** <<https://www.elfinanciero.com.mx/tech/como-la-blockchain-llevo-25-toneladas-de-atun-dolores-a-espana/>>

Browne, Ryne. “*Bored Ape NFT reportedly sells for \$3,000 instead of \$300,000 due to ‘fat-finger’ mistake*” **CNBC.com** Tech <<https://www.cnbc.com/2021/12/14/bored-ape-nft-accidentally-sells-for-3000-instead-of-300000.html>>

Contreras López, Raquel S. **Estructura del Acto Jurídico.** Disponible en línea: Biblioteca Jurídica Virtual del Instituto de Investigaciones Jurídicas de la UNAM <<https://archivos.juridicas.unam.mx/www/bjv/libros/8/3834/7.pdf>>

Drescher, Daniel. **Blockchain Basics. Non-Technical Introduction in 25 Steps.** New York, Apress, 2017.

Douglas, Joshua. **Introducción a Ethereum.** Mayo 5, 2022. Disponible en línea: <<https://ethereum.org/es/developers/docs/intro-to-ethereum/>>.

Douglas, Joshua. **Transacciones.** Mayo 4, 2022. Disponible en línea: Ethereum <<https://ethereum.org/es/developers/docs/transactions/#top>>.

Foris GFS Australia Pty Ltd v Manivel (2022) VSC 482 . Disponible en: **Supreme Court of Victoria** <<http://www.austlii.edu.au/cgi-bin/viewdoc/au/cases/vic/VSC//2022/482.html>>

Gómez Pérez, Víctor Iván. **Realidad Jurídica del Comercio Electrónico en Colombia.** Colombia: 2004. Disponible en línea:

Pontificia Universidad Javeriana <  
<https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/55313/TESIS%2060.pdf?sequence=1>>

Hernández Díaz, Julián Leonardo. **Nulidad por Objeto Ilícito en el Smart-Contract: El Rol del Juez en un Contrato Irreversible**. Universidad Externado de Colombia, 2020. Disponible en línea:<  
<https://bdigital.uexternado.edu.co/server/api/core/bitstreams/e459a713-abb5-4577-bed5-b1c4c4b522f2/content>>

Kasireddy, Preethi. **How does Ethereum work, anyway?** Sept. 13, 2017. Disponible en línea: Preethi Kasireddy < <https://www.preethikasireddy.com/post/how-does-ethereum-work-anyway>> .

Lagerén-Molina, Antonio. “*Los Contratos Inteligentes en España. La disciplina de los smart contracts*”. Junio, 2018. Disponible en línea: **Revista de Derecho Civil**. Vol. V, núm. 2. 2019 <<https://www.nreg.es/ojs/index.php/RDC/article/view/320/267>>

Márquez Solís, Santiago. **Bitcoin. Guía Completa de la Moneda del Futuro**. Colombia, Ediciones de la U, 2016. Disponible en línea: vLex <<https://app.vlex.com/#search/jurisdiction::MX/programa+turing+completo+%22turing+completo%22/WW/vid/862324535> <https://academy.binance.com/en/glossary/turing-complete>> .

Martínez Alfaro, Joaquín. **Teoría de las Obligaciones**. 2ª edición. México, Porrúa, 1989/1990.

National Agency of Public Registry in the Republic of Georgia. Disponible en: Digital Energy Environment. <<https://www.digitalenergyenvironment.org/resources/blockchain/inventory/national-agency-of-public-registry-in-the-republic-of-georgia/>>

Office of Chief Information Services. **Ransomware..** Disponible en línea: <<https://www2.gov.bc.ca/assets/gov/british-columbians-our-governments/services-policies->

for-government/information-management-technology/information-security/thought\_paper\_-\_ransomware.pdf>

Padilla Sánchez, Jorge Alberto. “*Blockchain y contratos inteligentes: aproximación a sus problemáticas y retos jurídicos*”. Julio, 2020. Disponible en línea: **Revista de Derecho Privado**. No. 39, 2020. <[https://app.vlex.com/#search/jurisdiction::MX+content\\_type:4/how+blockchain+works/WW/vid/85137664](https://app.vlex.com/#search/jurisdiction::MX+content_type:4/how+blockchain+works/WW/vid/85137664)>.

Palomino Maudeño, Stephano Carlo. “*Una Breve Introducción a la Tecnología Blockchain y sus Repercusiones en el Derecho Registral*”. Dic., 2019. Disponible en línea: **Revista del Foro**. No. 106, 2019. <[https://app.vlex.com/#search/jurisdiction::MX+content\\_type:4/elementos+de+la+tecnolog%C3%ADa+blockchain/WW/vid/83895917](https://app.vlex.com/#search/jurisdiction::MX+content_type:4/elementos+de+la+tecnolog%C3%ADa+blockchain/WW/vid/83895917)> .

Rico Álvarez, Fausto, Garza Bandala, Patricio y Cohen Chicurel, Mischel. **Tratado Teórico-Práctico de Derecho de Obligaciones**. 2ª ed. México, Porrúa, 2013/2019.

Robles Farías, Diego. **Teoría General de las Obligaciones**. México, Oxford, 5ª ed. 2011/2017.

S.a. **Destroy Smart Contracts Using Self-Destruct**. Disponible en línea: <<https://ethereum-blockchain-developer.com/022-pausing-destroying-smart-contracts/04-destroy-smart-contracts/>>

S.a. “*Uttar Pradesh: Three take Rs 1.3 crore ransom in bitcoins from realtor, held.*”. **The Times of India** <<https://timesofindia.indiatimes.com/city/lucknow/uttar-pradesh-three-take-rs-1-3-crore-ransom-in-bitcoins-from-realtor-held/articleshow/93603640.cms>>

Schrepel, Thibault. “*Collusion by Blockchain and Smart Contracts*”. Sept., 2019. Disponible en línea. **Harvard Journal of Law & Technology**. Vol. 33 No. 1. <[https://app.vlex.com/#search/jurisdiction::MX+content\\_type:4/types+of+blockchain/WW/vid/843130718](https://app.vlex.com/#search/jurisdiction::MX+content_type:4/types+of+blockchain/WW/vid/843130718)>.

Smart Contracts Alliance – In Collaboration with Deloitte. **Smart Contracts: 12 Use Cases for Business & Beyond. A Technology, Legal & Regulatory Introduction – Foreword**

by **Nick Szabo**. Disponible en línea: Autor < <http://digitalchamber.org/assets/smart-contracts-12-use-cases-for-business-and-beyond.pdf> >

Smith, Corwin. **Gas y Tarifas**. Abril 23, 2022. Disponible en línea: Ethereum <<https://ethereum.org/es/developers/docs/gas/>> .

Szabo, Nick. **Smart Contracts. Building Blocks for Digital Markets**. 1966. Disponible en línea:<[https://www.fon.hum.uva.nl/rob/Courses/InformationInSpeech/CDROM/Literature/LOTwinterschool2006/szabo.best.vwh.net/smart\\_contracts\\_2.html](https://www.fon.hum.uva.nl/rob/Courses/InformationInSpeech/CDROM/Literature/LOTwinterschool2006/szabo.best.vwh.net/smart_contracts_2.html)>.

Tur Faúnez, Carlos. **Smart Contracts. Análisis Jurídico**. Madrid, Reus, 2018

U.S. Securities and Exchange Commission. **SEC Charges Eleven Individuals in \$300 Million Crypto Pyramid Scheme**. Disponible en línea: <<https://www.sec.gov/news/press-release/2022-134>>

Palmer, Shelly. **Blockchain, Cryptocurrency, NFT's & Smart Contracts. An Executive Guide to Decentralized Finance**. 2ª ed. New York, Digital Living Press, May 2021/Sept. 2021.

## B. LEGISLACIÓN.

**CIRCULAR 4/2019 dirigida a las Instituciones de Crédito e Instituciones de Tecnología Financiera relativa a las disposiciones de carácter general aplicables a las Instituciones de Crédito e Instituciones de Tecnología Financiera en las Operaciones que realicen con activos virtuales**. Banco de México. D.O. Marzo 8, 2019. Disponible en: Banco de México <<https://www.banxico.org.mx/marco-normativo/normativa-emitada-por-el-banco-de-mexico/circular-4-2019/circular-4-2019.html>>

**Código Civil Federal**. (Promulgación Mayo 6, Julio 14, Agosto 3 y 13, 1928/ Enero 11, 2021).

**Código de Comercio**. (Promulgación de Oct. 7 a Dic. 13, 1889/ Dic. 30, 2018) .

**Ley Federal para la Prevención e Identificación de Operaciones con Recursos de Procedencia Ilícita**. (Promulgación Oct. 17, 2012/ Mayo 20, 2021).

**Ley para Regular Las Instituciones de Tecnología Financiera.** (Promulgación Marzo 9, 2018/ Mayo 20, 2021).

C. JURISPRUDENCIA.

**CONTRATOS. SE AFECTAN DE NULIDAD RELATIVA CUANDO SON CELEBRADOS POR FALSO REPRESENTANTE O TRASPASANDO LOS LÍMITES DEL PODER CONFERIDO, SIN QUE SE RATIFIQUE POR EL MANDANTE.** Jurisprudencia. Contradicción de Tesis. Primera Sala. Clave 1a./J. 7/2007. (*SJF: 9ª época, T XXV, Mayo 2007, p. 251*) Disponible en línea: SCJN <<https://sjf2.scjn.gob.mx/detalle/tesis/172566>> Registro 172566.

**ERROR COMO VICIO DEL CONSENTIMIENTO. AUNQUE RECAIGA SOBRE EL MOTIVO DETERMINANTE DE LA VOLUNTAD, NO SIEMPRE PRODUCE LA INEXISTENCIA DEL ACTO JURÍDICO IMPUGNADO (ARTÍCULO 1278 DEL CÓDIGO CIVIL DEL ESTADO DE TAMAULIPAS).** Tesis Aislada. Amparo Directo. Tribunal Colegiado de Circuito. Clave XIX.4o.7 C. (*SJF: 9ª época, T XVII, Enero, 2003, p. 1781*) Disponible en línea: SCJN <<https://sjf2.scjn.gob.mx/detalle/tesis/185175>> Registro 185175.

**FIRMA ELECTRÓNICA CERTIFICADA DEL PODER JUDICIAL DE LA FEDERACIÓN (FIREL). TODO DOCUMENTO ELECTRÓNICO QUE SE FIRME A TRAVÉS DE ELLA, DEBE GENERAR UNA REPRESENTACIÓN GRÁFICA PROPIA, A FIN DE VINCULAR SU AUTORÍA Y PRODUCIR EFECTOS JURÍDICOS.** Jurisprudencia. Contradicción de tesis. Clave. P./J. 7/2021 (*SJF: 11ª época, T I, Dic. 2021, p. 150*) Disponible en línea: SCJN <<https://sjf2.scjn.gob.mx/detalle/tesis/2023944>> Registro 2023944.

**PRESUNCIONES LEGALES PREVISTAS EN LOS ARTÍCULOS 90, 90 BIS Y 95 DEL CÓDIGO DE COMERCIO. PARA QUE OPEREN A FAVOR DE LAS INSTITUCIONES BANCARIAS Y SE ARROJE LA CARGA DE LA PRUEBA A LOS USUARIOS, DEBEN ACREDITAR PREVIAMENTE QUE LA PLATAFORMA**

**DONDE SE EJECUTÓ LA OPERACIÓN ES FIABLE Y SEGURA.** Jurisprudencia. Amparo en Revisión. Tribunales Colegiados de Circuito. Clave (IV Región)1o. J/13 (*SJF: 10ª época, T III, Sept. 2018, p. 2222*) Disponible en línea: SCJN < <https://sjf2.scjn.gob.mx/detalle/tesis/2017826>> Registro: 2017826.