

# “RÉGIMEN JURÍDICO DEL CONTRATO INTELIGENTE”

M.Sc. Félix Fabian Espinoza Valencia<sup>1</sup>

[ff.espinoza@acad.ucb.edu.bo](mailto:ff.espinoza@acad.ucb.edu.bo)

La Paz, Bolivia - Junio, 2020

## I. Introducción

El derecho como ciencia social cuenta con un instrumento jurídico para que nos pongamos de acuerdo entre nosotros: el contrato. Desde la teoría contractualista del Estado planteadas por Hobbes, Locke y Rousseau, el ciudadano le cede una porción de sus libertades y derechos al Estado para que éste administre la resolución de nuestros conflictos. Lamentablemente, por ahora, lo que caracteriza a la administración de justicia es la burocracia negativa y la corrupción. Eso debe cambiar.

Cítese como principal hito la declaración de independencia del ciberespacio<sup>2</sup> como reivindicación que critica las interferencias de los poderes políticos que afectan al mundo de internet y defiende la idea de un ciberespacio soberano, su expresión contemporánea más insurgente es: la cadena de bloques. Una tecnología de redes descentralizada que insta a un mundo de fantasía, una arquitectura de la libertad; en palabras de Lawrence Lessig, que mediante sus obras plasmó el aforismo *-el código es ley-* y quiere conciliar ambas figuras; y que tiene consecuencias en las políticas públicas aplicables. Esta tecnología es un instrumento de libertad, que pretende ser convertido en uno de control, como pasa con el internet. Eso no debe pasar. Con la eclosión de la era digital en la que gobierna un amor líquido<sup>3</sup> (frágil en sus vínculos humanos), las nuevas tecnologías en la medida en la que han

<sup>1</sup> Abogado (Universidad Católica Boliviana). Máster derecho digital y ciberseguridad (Universidad de Barcelona, España). Diplomado en derecho procesal civil y Educación Superior (UMSA). Docente de derecho informático (UCB) y de la Escuela de Gestión Pública Plurinacional. (EGPP). Asesor legal de la Cámara de Senadores - Asamblea Legislativa Plurinacional (ALP). Becario en el Simposio de ciberseguridad (OEA/INCIBE). Miembro asociado de: Internet Society (ISOC) Bolivia; ICANN/LACRALO Latam.; Instituto de derecho e Inteligencia Artificial (IDEIA), Brasil; Federación Iberoamericana de Derecho Informático (FIADI) y Consejo de TIC del Estado (CTIC-EPB).

<sup>2</sup> Texto presentado en Davos, Suiza el 8 de febrero de 1996 por John Perry Barlow, fundador de la Electronic Frontier Foundation(EFF). Fue escrita como respuesta a la aprobación en 1996 de la *Telecommunications Act* en los Estados Unidos.

<sup>3</sup> Amor líquido es un concepto creado por el sociólogo polaco Zygmunt Bauman, desarrollado en su obra *Amor líquido. Acerca de la fragilidad de los vínculos humanos*, para describir el tipo de relaciones interpersonales que se desarrollan en la posmodernidad. Éstas, según el autor, están caracterizadas por la falta de *solidez*, calidez y por una tendencia a ser cada vez más fugaces, superficiales, etéreas y con menor compromiso

impulsado todo tipo de herramientas que optimizan las actividades en absolutamente todas las áreas del conocimiento humano y la sociedad de la información, se ha pretendido legislar (regular), en el buen y mal sentido de la palabra.

En el ámbito de tecnologías jurídicas surge el contrato inteligente, para mitigar el conflicto y optimizar la confianza. Este, no es un contrato tradicional, pese a estar reconocido como tal por la ley por cumplir con los requisitos básicos (consentimiento, objeto cierto y causa lícita). En una sinergia entre el derecho y la cibernética existen cualidades de este instituto jurídico con cualidades informáticas, sin precedentes. Esta alianza debe expresar resiliencia y disrupción en sus más dogmáticas expresiones, para establecer lineamientos para el futuro y que evite a los legisladores una visión sesgada de esta nueva figura. Haciendo mías las palabras de Rousseau: si fuese príncipe o legislador no perdería el tiempo en decir lo que es conveniente hacer, lo haría o callaría. En esta ocasión actuar es la respuesta.

## **II. Origen y Antecedentes**

Confusiones, inconsistencias y ambigüedades; eso es lo que ven los desarrolladores en las cláusulas de un contrato tradicional, y con razón. El sector técnico informático no logra comprender por qué en el ámbito legal existen ambigüedades intencionales, por lo que cabe la cuestión entonces ¿Por qué existen los contratos? El término *smart contracts* fue acuñado por el informático Nick Szabo, probablemente alrededor de 1993, para enfatizar el objetivo de llevar lo que él llamaba las prácticas "altamente evolucionadas" de la ley de contratos y las prácticas comerciales relacionadas hacia el diseño de protocolos de comercio electrónico entre extraños en internet. Szabo, inspirado por investigadores como David Chaum, también creía que la especificación a través de una lógica clara, y una verificación o ejecución a través de protocolos criptográficos y otros mecanismos de seguridad digital, podrían constituir una mejora importante sobre los contratos legales tradicionales. Mark Miller y otros han subrayado la utilización de otro tipo de seguridad como base de los contratos inteligentes, a diferencia de Chaum y otros investigadores en criptografía financiera los cuales ponen énfasis en utilizar protocolos criptográficos avanzados para mejorar la seguridad y la privacidad del dinero digital, la firma de contratos, las subastas y otros mecanismos comerciales. Desde el paper de Satoshi Nakamoto el 2009, desde luego

existieron aproximaciones a una tecnología de red descentralizada pero que carecía de pragmatismo.

## II.I. Acepción anglosajona

Ante esta curiosa tendencia anglicana de insertar el prefijo *smart* a básicamente lo que sea, al referirse a objetos, induce a un error traduccional<sup>4</sup> de *smart a inteligentes*; el primero refiere astucia, cuando alguien o algo adquiere la cualidad de *listo*. El segundo una traducción literal de *intelligent*. Al tratar la figura del *contrato inteligente*<sup>6</sup> se combina la alocución con un instituto jurídico sufriendo ipso facto alteraciones de forma y fondo en la hermenéutica jurídica.

Por ello, en el mundo anglosajón, debiese referirse a un *intelligent contract*. En tal sentido se le otorga al contrato una *seudoconciencia* en la que la casuística constituye un cambio de paradigma en el nexo causal que existe en el régimen de responsabilidad civil.

Kevin Gidnye, co-fundador y CTO de Seal Software con razones suficientes señala que “(...) la utilidad de los datos o funciones codificadas, y cómo se codifican con precisión en el contrato inteligente, a menudo son cuestionadas”<sup>7</sup>. Haciendo referencia a que podría implementarse los *intelligent contract* haciendo alusión a la inteligencia artificial, en la que efectivamente expone que el actual *smart contract* es únicamente un *script*<sup>8</sup>. Más adelante concluye “Ya no se necesitará la actual ‘sala de reparto’, donde se colocan subconjuntos limitados de documentos contractuales para revisiones manuales a través de múltiples profesionales legales, lo que reduce significativamente el tiempo y el costo. La profunda analítica integrada en los contratos inteligentes significará que los profesionales de fusiones y adquisiciones y legales pueden capturar inmediata y visualmente todos los tipos de métricas y análisis en toda la cartera de contratos.”

<sup>4</sup> Martínez Silva, Ana Valeria; Dinkova, Tzvetanka D.: Mecanismos de regulación traduccional mediados por el factor de inicio 4e: las dos caras de la moneda. Revista de Educación Bioquímica, vol. 29, núm. 3, septiembre, 2010, pp. 82-91 Universidad Nacional Autónoma de México.

<sup>5</sup> (5) adj. Dicho de un sistema, de un edificio, de un mecanismo, etc.: Que están controlados por computadora y son capaces de responder a cambios del entorno para establecer las condiciones óptimas de funcionamiento sin intervención humana.

<sup>6</sup> Estos contratos se asemejan más al código informático que a los documentos legales típicos, dependiendo de la programación para crear, facilitar o ejecutar contratos, con los contratos y las condiciones almacenados en una cadena de bloques, o un libro de contabilidad distribuido y relativamente inestable. (Sullivan, C. Casey, 2016)

<sup>7</sup> Existe un caso en concreto en el que una plataforma de Ethereum: DAO. Ha sufrido un ataque y pérdida de 50 millones de dólares aproximadamente por un ataque cibernético. Esta plataforma que se configuraba mediante contratos inteligentes representaba el 40% de todos los ether (criptomenda de la plataforma Ethereum), por una vulnerabilidad en el sistema, al respecto el investigador Robert Hanson ha postulado “las máquinas siempre estarán sujetos a la política desordenada del mundo humano.”

<sup>8</sup> Es un archivo de órdenes, archivo de procesamiento por lotes o, cada vez más aceptado en círculos profesionales y académicos.

Actualmente, los administradores de justicia tienen una visión sesgada cuando se trata de nuevas tecnologías digitales, repercutiendo negativamente en la toma de decisiones.

### **III. Contrato inteligente**

El contrato inteligente importa nuevos lineamientos jurídicos; en particular con respecto al régimen de responsabilidad sobreviniente bajo el principio de especialidad, por sus características cibernéticas.

#### **III.I Instituto jurídico**

Los contratos inteligentes son *scripts*<sup>9</sup> escritos en lenguaje de programación cuyas líneas reemplazan las cláusulas y términos de un contrato tradicional. Se ejecutan de forma automática sin que medie un tercero entre las partes.

La mayoría de los contratos inteligentes realizan cálculos basados en información procedente del mundo exterior. Estos datos deben ser transferidos a la plataforma a través de la capa de transacción. El costo de estas transferencias es generalmente significativo, ya que la plataforma debe valorar diferentes factores en las transferencias. Considérese que cada byte transferido: consume ancho de banda, retrasa la propagación del bloque (porque aumenta el tiempo de transferencia entre nodos), retrasa aún más la propagación del bloque (porque los datos deben procesarse al verificar el bloque en cada salto), debe ser almacenado en la cadena de bloques para siempre. Además, necesita ser leído desde un HDD/SSD<sup>10</sup> cuando sea requerido, necesita ser almacenado en la RAM<sup>11</sup> cuando se procesa y, cada uno de estos elementos tiene un costo para la red. Algunos aplican sólo a los mineros, mientras que otros aplican a todos los nodos.

Dentro de los acápites más relevantes para ser analizados es aquel en el que equipara la razón con la lógica, citando “El código ejecutable de un contrato inteligente podría aplicarse a los pagos mediante la deducción automática de los reembolsos de préstamos de las cuentas bancarias apropiadas de los prestatarios. Si bien es muy eficiente, esto plantea la cuestión

<sup>9</sup> En informática, un *script*, archivo de órdenes, archivo de procesamiento por lotes o, cada vez más aceptado en círculos profesionales y académicos, guión es un programa usualmente simple, que por lo regular se almacena en un archivo de texto plano.

<sup>10</sup> Dispositivo de almacenamiento externo.

<sup>11</sup> Memoria de Acceso Aleatorio, por sus iniciales en inglés Random Access Memory (RAM)

crítica de los límites de la automatización. Si no se obtienen los reembolsos, no necesariamente queremos que el equipo inicie automáticamente y realice el proceso de administración predeterminado. Hay, por tanto, demasiados factores adicionales a considerar.

El vicepresidente de tecnologías de cadena de bloques, Jerry Cuomo define el contrato inteligente señalando lo siguiente: (...) desde una perspectiva de identidad, puedo imaginar una cadena de bloques que gestione la verificación de la identidad de un ciudadano. Un contrato inteligente podría asegurar algo como mi hija saliendo por su cumpleaños 21 y en el que el guardia sólo puede ver su edad, no su dirección. establecer un sistema centralizado de verificación de identidad que podría hacer el mundo más seguro para los papás como yo”. Lo que sucede cuando alguien incumple no es simplemente una cuestión de lógica, sino también una cuestión de razón. Cuando la razón es necesaria, entonces un contrato verdaderamente *inteligente* buscará una dirección humana en lugar de una máquina. “A veces es necesaria una persona razonable, no una máquina lógica”.

Prosigue haciendo alusión a la capacidad contractual de las partes “del mismo modo, la capacidad de romper un contrato destaca la necesidad de elementos tanto automatizados como no automatizados en los contratos inteligentes. Los incumplimientos del contrato suelen tener consecuencias, como el pago del daño causado. Pero puede haber razones comerciales sólidas para romper un contrato y es importante tener esta capacidad. Bloquear todo en un contrato inteligente totalmente automatizado es sortear este elemento de opcionalidad que tiene un valor real.”

Hay tantos derechos, opciones y habilidades en las transacciones comerciales que *no es realista escribir un camino lógico* que cubra totalmente la relación. El camino lógico automatizado debe usarse cuando sea más eficiente, y la discreción y “el juicio humano deben ser utilizados en otras circunstancias. Eso haría un contrato realmente ‘inteligente’.

El letrado Scott Farrell realiza una serie de cuestionamiento sumamente adecuadas al respecto de *resolver* la falta de confianza, señalando que “al adoptar la nueva tecnología, se debe preguntar por qué se está haciendo, qué se está tratando de resolver, mejorar o hacer más conveniente y si es esta la mejor manera de hacerlo. *‘A veces una nueva tecnología puede ser más una solución buscando un problema que una solución a un problema’.*

Kavita Jain, Directora de Asuntos Reguladores Emergentes de FINRA postula una idea más laxa al declarar: “no soy exigente con la terminología, los contratos inteligentes son una representación digital del código de un contrato y pasan por un amplio espectro de casos de uso”.

### **III.II. Naturaleza Jurídica**

El profesor Estévez, José Luis, autor de *Apuntes sobre la naturaleza jurídica* hace una curiosa mención citando: “pueden decir, no sin razón, que el tema de la naturaleza jurídica desborda su competencia, pues por su carácter general entra de lleno en el ámbito jurisdiccional del filósofo. Y el filósofo del Derecho, a quien, en efecto, correspondería estudiar esta materia, no tendrá más remedio que rendirse a la inculpación, puesto que tampoco ha consagrado su atención al problema.

Ingresando en una valoración epistemológica que en su oportunidad será acertado contemplar, en la lógica en la que se estaría *desnaturalizando* al contrato en su interpretación clásica tradicional. "La naturaleza -escribe Aristóteles- es la esencia de los seres que poseen en sí mismos principio de actividad", Santo Tomás por su parte anota: “naturaleza designa aquello que significa la definición; ahora bien, esta última indica lo que una cosa es; de donde se deduce que en su acepción ordinaria esta misma naturaleza se llama esencia o *quiddidad*”<sup>12</sup>. La naturaleza jurídica del contrato es consensuar sobre un determinado tema con una estructura mínima que la ley dispone para reconocerlo. Por ello la naturaleza jurídica del contrato inteligente radica en su rasgo homeostático<sup>13</sup> que forma parte de una arquitectura informática (cadena de bloques) y que afecta de manera directa a la aplicación de la teoría general del contrato.

Debe entenderse, por tanto, dicho rasgo homeostático repercute en su configuración legislativa, especialmente en el régimen de responsabilidad contractual y extracontractual del sistema de imputabilidad civil objetivo.

<sup>12</sup> Mercier: Ontología, 1, 1935 (Gallach Palés), 35 ss.

<sup>13</sup> En cibernética, la homeostasis es el rasgo de los sistemas autorregulados (cibernéticos) que consiste en la capacidad para mantener ciertas variables en un estado estacionario, de equilibrio dinámico o dentro de ciertos límites, cambiando parámetros de su estructura interna.

#### IV. Marco teórico

Es pertinente realizar una homología con la *Lex Mercatoria* de la que debe saberse que antes del surgimiento del moderno Estado regulador, se desarrolló un incipiente comercio internacional que fue extendiéndose por buena parte del planeta. Ante esta internacionalización de la actividad mercantil, se produjo espontáneamente un derecho autónomo (auto-regulado) libre de interferencias de cualquier gobierno y basado en los usos existentes entre los comerciantes. Pese a que es un Derecho poco sistemático, tiene sus propias reglas de creación, adjudicación y aplicación. No requiere la mayor parte de las ocasiones de un Estado autoritario para aplicarlo. Este derecho es no autoritario y es una realidad, por mucho que les pese a sus detractores filoestadistas.

La globalización o internacionalización del comercio ha cambiado muchas cosas, entre ellas, nuestra forma de concebir el Derecho. El actual derecho comercial internacional se está expandiendo de manera espontánea y acelerada. La jurisprudencia arbitral está tomando forma y se están haciendo intentos diversos por compilar o sistematizar sus reglas y principios ejerciendo una filosofía de pragmatismo nunca visto a través de las nuevas tecnologías digitales pretendiendo así un orden jurídico internacional flexible, dinámico, informal y al mismo tiempo con carácter universal al margen del Estado.

##### IV.I. Hechos y actos jurídicos

Es necesario distinguir entre condiciones (presupuestos) de existencia, validez y oponibilidad (o eficacia) de un negocio jurídico. Son negocios jurídicos válidos los que pueden afirmar su existencia por haberse celebrado con todas las condiciones o requisitos exigidos por la ley. Frente al negocio jurídico válido se encuentra el inexistente y el inválido (o nulo).



**Fuente: Apuntes de introducción al derecho. Elaboración propia**

El negocio jurídico nulo es el concluido en forma irregular y del cual puede pedirse a la justicia su destrucción, salvo que las partes lo convaliden en forma expresa o tácita o que el vicio desaparezca por el mero transcurso del tiempo. Para que un negocio jurídico tenga plena validez se requiere:

- Que sea celebrado por personas capaces de ejercer sus derechos
- Que exista una declaración de voluntad exenta de vicios
- Que dicha declaración de voluntad tenga un objeto posible y lícito

Puede presentarse una inexistencia en los hechos jurídicos, del contrato inteligente, al estar en la cadena de bloques como un hash criptográfico, o bien por la falta de uno o varios elementos esenciales del negocio o acto jurídico, o por ausencia de una solemnidad o forma necesaria para que nazca a la vida jurídica. Se habla del principio de alteración de una situación jurídica en al cual debe ser consecuencia de un suceso o acto anterior o simultáneo que irrumpa en la realidad. Los hechos y acontecimientos previstos por la norma y que producen las consecuencias en ella descritas, toman el nombre de *hechos jurídicos*. Los que se clasifican en dos: hechos jurídicos en sentido estricto, y los actos jurídicos.

“Son nuevas tecnologías que poca gente comprende del todo. No hay duda de que con el tiempo surgirán aplicaciones importantes, o incluso transformadoras”<sup>14</sup>, asegura en un artículo escrito para el blog de la institución, “pero hay indicios de comportamientos propios de una burbuja cuando se glosa el amplio catálogo de transformaciones radicales que va a atraer las tecnologías de cadenas de bloque descentralizada”. Una base de datos que en vez de estar gestionada por un ordenador central se comparte entre muchos nodos o terminales, entre toda la sociedad de la información. Joseph Poon del Instituto de tecnología de California decreta “escribir buen código de contrato inteligente es difícil. La seguridad depende totalmente de la correcta ejecución de las pruebas de fraude. Es posible que algunas pruebas de fraude no se incluyan y las transiciones de estado no válidas pueden ser válidas en la cadena raíz”.

<sup>14</sup> Aengus Collins, responsable de Riesgos Globales en el Foro Económico Mundial.

#### IV.II. De la Lex Mercatoria a la Lex cibernética

Es por ello que, ahora se desarrolla de manera incipiente una *Lex cibernética* con muchas similitudes, pero con las características propias del ecosistema digital, sin la mediación del poder legislativo de los Estados y sin precisar en su mayor parte de la fuerza coactiva monopolizada por los Estados; se disciplina por las propias reglas uniformes que se generan espontáneamente entre los actores comerciales de los mercados mundiales.

Se pasa a requerir de la intervención de *iuspuniendi* de manera excepcional, recurriendo a los órganos jurisdiccionales para hacer cumplir ciertas decisiones judiciales, en preponderancia al neologismo jurídico de la autorregulación.

La *nueva* Lex mercatoria la define el investigador G. Teubner citando: “El derecho moderno ha pasado de la diferenciación territorial a la diferenciación sectorial, y esto porque la sociedad transnacional genera una demanda de normas reguladoras que no pueden ser satisfechas por las organizaciones estatales ni por las internacionales; por esta razón diversas instituciones privadas están creando un Derecho autónomo con pretensión de validez global” haciendo más particular referencia a los sistemas autorregulados: véase ICANN y método de resolución de conflictos de PayPal.

Francesco Messineo se pregunta por qué debe enseñarse la doctrina general del contrato, señalando, en primer lugar, que hay principios comunes a todos y cada uno de los contratos, en cuanto cada figura de contrato en concreto, aun teniendo un contenido peculiar, participa de una común naturaleza y estructura. Cada contrato resulta de elementos formales constantes, si bien puede ser distinta la substancia de cada una de las figuras singulares. Pero, además, sirve también para determinar las reglas de las cuales participa un determinado grupo de contratos. En un tercer nivel, están las normas que regulan un contrato en particular.

Estas reglas, determinan el contenido del contrato, y deben combinarse con las reglas comunes a todos los contratos (primer nivel) y con las reglas propias de cada uno de los diferentes grupos de contratos (segundo nivel). De esta manera, agrega Messineo, las reglas comunes y las reglas de los grupos de contratos, son sobre todo de carácter formal, atinentes a la estructura del contrato y tienden a la uniformidad. Y ambas, deberán aplicarse para *disciplinar* (regular), cada figura particular de contrato.

Pothier así lo entenderá, y luego los códigos consagrarán la misma idea. El contrato se transforma de esta manera en un paradigma general y abstracto, susceptible de acoger un contenido cualquiera, con tal que sea serio y lícito<sup>15</sup>.

La voluntad de las partes es, por lo tanto, al mismo tiempo: fuente de las obligaciones y, medida de dichas obligaciones, en cuanto ella fija el alcance o extensión de las mismas. Para la doctrina, este principio fundamental de la autonomía de la voluntad, se descompone, fundamentalmente, en dos subprincipios: el consensualismo y la libertad contractual.

## V. Hermenéutica

Interpretar un contrato, es determinar el sentido y alcance de sus estipulaciones. En tres hipótesis fundamentales tiene lugar la interpretación del contrato:

- a) Cuando sus términos son oscuros o ambiguos.
- b) Cuando siendo claros sus términos, no se concilian con la naturaleza del contrato o con la verdadera intención de las partes, que aparece manifiesta; y
- c) Cuando relacionando las cláusulas del contrato, surgen dudas acerca del alcance particular de alguna o algunas de ellas.

De esta forma, cuando no estamos ante ninguna de las tres hipótesis mencionadas, lo que debe hacer el juez no es *interpretar*, sino sencillamente *aplicar* el contrato.

Existen dos métodos: objetivo y subjetivo, ambos contienen reglas, avizorando la pertinencia de la presente investigación está la *regla de la aplicación restringida del texto contractual*: referida al alcance de los términos generales del contrato. Comprendiendo que se está ante una transacción, en la que el contrato inteligente literalmente se redacta en otro lenguaje (de programación).

<sup>15</sup> Messineo Francesco, ob. cit., Tomo I, pp. 50 y 51.

Jorge López Santa María habla del concepto "tradicional", aludiendo al concepto moderno. Se trata del mismo concepto, pero preferimos, siguiendo a Messineo, emplear esta última voz, para distinguirla del concepto que en el Derecho Romano se atribuía al *contractus*.  
López Santa María, Jorge, *Los contratos. Parte general*, tomo I, Santiago de Chile, Editorial Jurídica de Chile, segunda edición actualizada, 1998, pp. 15

## VI. Categorización contractual

El letrado inicia conceptualizando el término: “Los ‘contratos inteligentes’ se conciben como código informático que contiene instrucciones para ejecutar pactos entre usuarios, ofreciendo una solución tecnológicamente segura y con numerosas ventajas y aplicaciones. No obstante, no están exentos de problemática cuando tratamos de encajarlo en el sistema tradicional del derecho contractual, y sus beneficios se convierten en limitaciones.”

Apunta que tienen “(...) la particularidad de que, una vez activadas las partes dejan de tener el control de su cumplimiento,(...)”, eso no es precisamente así, el autor sugiere que en ese entendido no cabe nexo de causalidad para conculcarle grado de responsabilidad<sup>16</sup> alguno, desestimando a su vez el *estado de la técnica* del desarrollo informático en Contratos inteligentes que como se expone en el capítulo en definitiva, los usuarios tienen *control* sobre la autoejecutabilidad del instrumento consensual, aun cuando sea *ex post*.

Sobre el lenguaje informático, el letrado señala “Básicamente, en informática, la clásica sintaxis de programación *if-then-else*, que permite ejecutar una instrucción concreta en caso de cumplirse determinada condición. El lenguaje jurídico, una condición suspensiva”. En el código civil español en los artículos 113 y siguientes que regulan las especies de obligaciones se determina la condición como un elemento constitutivo que debe instaurar un evento futuro e incierto. Su clasificación: puede ser casual, mixta o potestativa, ésta última puede ser simple o pura, y ésta última a su vez, posible o imposible. Manteniendo al margen la condición resolutoria, la condición suspensiva<sup>17</sup> puede ser:

- **pendiente:** que aún no se cumplió y tiene características conservatorias y añade el derecho de repetición al *solvens*<sup>18</sup>.
- **cumplida:** por haberse realizado, por existir un impedimento doloso, habiendo un cumplimiento tácito o por acuerdo previo interpartes.

<sup>16</sup> Véase verbigracia el caso de considerar una responsabilidad por culpa *in vigilando* en el ámbito de responsabilidad extracontractual.

<sup>17</sup> Artículo 1120 código civil: Los efectos de la obligación condicional de dar, una vez cumplida la condición, se retrotraen al día de la constitución de aquella. Esto, no obstante, cuando la obligación imponga recíprocas prestaciones a los interesados, se entenderán compensados unos con otros los frutos e intereses del tiempo en que hubiese estado pendiente la condición. Si la obligación fuere unilateral, el deudor hará suyos los frutos e intereses percibidos, a menos que por la naturaleza y circunstancias de aquella deba inferirse que fue otra la voluntad del que la constituyó. En las obligaciones de hacer y no hacer, los Tribunales determinarán, en cada caso, el efecto retroactivo de la condición cumplida.

<sup>18</sup> Generalmente es el deudor.

En la parte conclusiva de la presente investigación se planteará las precisiones correspondientes al respecto. Debe considerarse de un modo ortodoxo toda la arquitectura civil de las obligaciones de dar, hacer y no hacer en concordancia a la normativa adjetiva civil<sup>19</sup>.

### **VI.I. Inmutabilidad contractual**

Por contrato se entiende el acuerdo de voluntades mediante el cual las partes intervinientes en el mismo se obligan a distintos fines. El concepto de voluntad procede del término latino *voluntas-atís*. Entre los significados que contempla la Real Academia Española se encuentran por ejemplo la facultad de decidir y ordenar la propia conducta, el libre albedrío o libre determinación, o la elección hecha por el propio dictamen o gusto, sin atención a otro respeto o reparo.

Relacionando este concepto con el principio de la autonomía de la voluntad, resulta que un contrato es un acuerdo de voluntades entre dos partes. Como contenido integrante de dicho acuerdo, contratante y contratista expresan su autonomía para dar o hacer una prestación. Producen libremente, los pactos, cláusulas y condiciones que tienen por conveniente, siempre que no sean contrarios a las leyes, a la moral ni al orden público.

Esto deviene del principio de *pacta sunt servanda* (que podemos traducir como "lo pactado obliga"). Este término latino, atribuido al jurista Ulpiano (abordado por éste en su comentario al título edictal *De pactis conventis*: Digesto 2.14.7.7) significa que los acuerdos entre partes o pactos deben cumplirse según su tenor.

### **VI.II. Contrato electrónico**

Es aquel que se celebra sin la presencia física y simultánea de las partes, quienes prestan su consentimiento en origen y destino por medio de equipos electrónicos de tratamiento y almacenaje de datos. Estos, no se definen por su objeto, sino por el medio empleado para su realización, con dos características fundamentales: a distancia, en el que no existe al momento de su perfeccionamiento la presencia física ni simultánea de las partes y; son concluidos a través de medios informáticos. Distinguiéndose del documento y certificado

<sup>19</sup> Smart contracts: aproximación al concepto y problemática legal básica, Javier PRENAFETA RODRÍGUEZ Abogado y socio de Abanlex. Asociado de ENATIC. Diario La Ley, N° 8824, Sección Legal Management, 15 de Septiembre de 2016, Editorial LA LEY 6489/2016.

digital, propios del régimen de la firma digital. Así como del contrato informático que únicamente refieren el objeto de un negocio jurídico tradicional.

### **VI.III. Sinalagmáticos imperfectos**

Para analizar la característica en la que un contrato inteligente puede concurrir particularmente en la figura de ser sinalagmáticos imperfectos debe precisarse que, en el contrato propiamente bilateral o sinalagmático perfecto, todas las obligaciones nacen al mismo tiempo: al momento de perfeccionarse el contrato por la formación del consentimiento, o si se trata de contratos solemnes, al cumplirse la solemnidad, o si estamos ante contratos reales, con la entrega de la cosa.

Las obligaciones, que han nacido en un mismo instante, son interdependientes, de manera que lo que, a una afecta, repercute en las otras. Tal interdependencia no se agota en el nacimiento del contrato, sino que se mantiene durante su ejecución y se proyecta hasta su extinción. Puede ocurrir, sin embargo, que ciertos contratos que nacen como unilaterales, por circunstancias posteriores a su generación originen obligaciones para aquella de las partes que inicialmente no contrajo obligación alguna. Tales son los denominados contratos sinalagmáticos imperfectos.

### **VI.IV. Contratos atípicos**

La doctrina señala que entre contratos típicos y atípicos: ambos son una ley para las partes, tienen plena fuerza obligatoria. El problema se plantea desde la perspectiva de los efectos, es decir, cómo quedan regulados los efectos de los contratos atípicos, si las partes no tuvieron en cuenta las dificultades sobrevinientes y por ende no acordaron para tales casos las estipulaciones pertinentes. Corresponde determinar por qué normas supletorias han de regirse.

### **VI.V. Contrato forzoso**

Para ello, debe calificarse el contrato inteligente, es decir, establecer su naturaleza jurídica, encuadrándolo en alguno de los tipos definidos por la ley mediante la hermenéutica jurídica, sobre la base de la esencia de las circunstancias que configuran el contrato, prescindiendo de la denominación que las partes hayan empleado. Una figura curiosa del derecho civil contractual es el contrato forzoso, categoría que podría adecuarse al contrato inteligente, por la autoejecutabilidad clausular con la que cuenta, que es; forzosa.

Añádase la teoría de la apariencia, una noción jurídica de apariencia: situación de hecho que manifiesta como real una situación jurídica no real – porqué- porque al *programar* cláusulas en un contrato inteligente se desplaza la dinámica a la cadena de bloques en la que, mediante técnicas forenses informáticas se podrá determinar su *existencia* y *aplicabilidad ejecutiva*.

## **VII. Cibernética**

### **VII.I. Homeostasis**

En cibernética, la homeostasis es el rasgo de los sistemas autorregulados (cibernéticos) que consiste en la capacidad para mantener ciertas variables en un estado estacionario, de equilibrio dinámico o dentro de ciertos límites, cambiando parámetros de su estructura interna. “(...) hablemos ahora sobre el problema de estudiar la homeostasis comunicacional de una constelación familiar.”

En tanto a cibernética se refiere, entendida esta última bajo la definición hecha por el Laboratorio de cibernética de la Universidad Nacional de Entre Ríos como “una ciencia surgida luego de la segunda guerra mundial que estudia el funcionamiento de las conexiones nerviosas en los seres vivos y los sistemas de comunicación, así como la regulación automática de los seres vivos con sistemas artificiales que simulan a los biológicos” debe efectuarse una distinción entre:

- a) cibernética clásica o de primer orden: Regla en la que el observador está fuera del objeto, o en este caso del sistema.
- b) cibernética de segundo orden<sup>20</sup> o teoría de la complejidad: Regla en la que el observador es parte del sistema introduciendo una serie de cambio de mirada de gran interés que se sintetiza a su vez en tres aspectos: la construcción de la realidad, la auto-organización de los sistemas y el concepto de entropía<sup>21</sup>. Adicionalmente se anota que el científico Glasersfeld (1988) utiliza las palabras inglesas "match" (corresponder) y "fit" (encajar) para explicar las diferencias entre ambas posiciones. “*El conocimiento es pues como un mapa de senderos de acciones y pensamientos que en el momento de la experiencia se han convertido en viables.*” (Jean Piaget, 1945).

<sup>20</sup> Compréndase que el enfoque de esta dimensión es singularmente epistemológico.

<sup>21</sup> DRAE: Medida de la incertidumbre existente ante un conjunto de mensajes, del cual va a recibirse uno solo.

Prigogine por su parte consideró que los sistemas vivos son sistemas abiertos en los que la inestabilidad no destruye al sistema, sino que produce nuevo orden y crea una mayor complejidad. Citando que “en definitiva, en una situación de mucho desequilibrio aparecen elementos de indeterminación (no predecibles) que introducen un orden y una mayor complejidad” (Begoña Gros, Universidad de Barcelona, p.4) siendo plenamente pertinente por coincidir con la arquitectura de un contrato inteligente.

### **VII.II. Entropía**

La cibernética introduce la idea de circularidad a través del concepto de retroalimentación o feedback. El feedback se define como la capacidad de respuesta para el mantenimiento de un estado de equilibrio. Es pues un mecanismo que conduce a la regulación de un sistema. La regulación se produce siempre tras la ruptura de equilibrio. Es decir, cuando el estado ideal del sistema no coincide con su estado actual. En este caso, el sistema reacciona produciéndose una nueva búsqueda de equilibrio. (Wiener, 1969)

La información es para la teoría cibernética un elemento fundamental para la organización del sistema. Lo que el enlace circular de los componentes retroalimenta no es sólo materia y energía, sino que hay allí un proceso informacional y organizacional. Determinar el significado del término información, a pesar de su clara importancia, sigue siendo muy problemático. Como afirma Morin "no podemos decir casi nada acerca de ella, pero tampoco podemos prescindir de ella" (1994, p.47).

“Wiener enfatizó también el hecho de que el mensaje codificado es esencialmente un patrón organizador, y esbozando la analogía entre tales patrones de comunicación y las pautas de organización en los organismos, sentó las bases de la visión de los organismos vivos en términos de patrones” (1998, p.83).

### **VII.III. Autopoiesis**

Esto, habilita a incrustar el término *autocomposición*, concepto basado en el reconocimiento de la red como patrón general de la vida que Maturana<sup>22</sup> y Varela denominaron *autopoiesis*<sup>23</sup>.

<sup>22</sup> Maturana explica esto como "un reloj a cuerda deja de ser reloj (pierde su organización reloj) si uno de sus cambios estructurales es la ruptura de su cuerda." por esto se dice que lo vivo de un ser vivo se determina dentro de sí mismo, no fuera de él. Es decir, a pesar de las influencias externas causales de la pérdida de vida, la consecuencia es independiente del hecho que esa pérdida se produce al interior del ser vivo, no fuera. No confundir causa con el hecho de dejar de vivir.”

<sup>23</sup> El derecho como sistema autopoiético de la sociedad global, GUNTHER TEUBNER.

Ésta se basa en la idea de que existen una serie de relaciones entre componentes que deben regenerarse continuamente para mantener su organización y mantener un equilibrio dinámico. Para ceñirse al precepto de la “organización definiéndola como ‘las relaciones entre componentes que le dan su identidad de clase’”.<sup>24</sup> Confluye la terminología (autocomposición) en el acápite en el cual se exponen las etapas de la solución de conflictos.

### **VIII. Ethereum: máquina virtual**

Ethereum es una cadena de bloques con un lenguaje de programación Turing completo integrado, una computadora avanzada, que permite que cualquiera pueda escribir contratos inteligentes y aplicaciones descentralizadas simplemente escribiendo la lógica en unas pocas líneas de código. Gana cada vez más adeptos en la comunidad de cadena de bloques y es prácticamente la *google* de las plataformas principalmente debido al hecho de que está diseñado de tal manera que permite a los desarrolladores escribir aplicaciones descentralizadas (Dapps<sup>25</sup>) y contratos inteligentes usando tecnología de cadena bloques.

La máquina virtual Ethereum (EVM<sup>26</sup>) es el entorno de ejecución para Contratos inteligentes en Ethereum. El EVM ejecuta Contratos inteligentes que se construyen a partir de *bytecodes*, que se identifican por una dirección de 160 bits, y se almacenan en la cadena de bloque, que también se conoce como "cuentas".

### **IX. Mineros (Tercerías)**

Jason Bloomberg: debido a su naturaleza p2p descentralizada, las transacciones solo se completan cuando todos los nodos actualizan sus libros, lo que puede tardar horas, y restar así atractivo a estas operaciones, se dice que es gratis, pero para los mineros, con la comisión. Debe quedar claro, toda esta dinámica no es gratuita.

<sup>24</sup> [http://www.johndeweycollege.cl/cms/UPIMGS/archivos/CON\\_172/\\_VARELA.pdf](http://www.johndeweycollege.cl/cms/UPIMGS/archivos/CON_172/_VARELA.pdf)

<sup>25</sup> Para estar considerada como Dapp una aplicación debe cumplir con los criterios siguientes: La aplicación debe ser de manera totalmente código abierto, debe operar de manera autónoma, y sin entidad controlando sus fichas y, que los datos y anotaciones de operaciones de la aplicación deben ser almacenados criptográficamente en una cadena de bloques pública y descentralizada. La aplicación tiene que usar una ficha criptográfica, cuál es necesaria para acceder a la aplicación, y cada contribución de valor de mineros debería ser recompensada con esas fichas y que la aplicación debe generar fichas según un algoritmo criptográfico estándar, sirviendo como prueba de valor, cuál está contribuido por los nódulos a la aplicación.

<sup>26</sup> Del inglés: Ethereum Virtual Machine

La pretensión de quienes defienden y pregonan esta tecnología disruptiva y resiliente es para prescindir de terceros intermediarios, sin embargo, por la complejidad se termina recurriendo a más de un intermediario (mineros, plataforma, oráculo, casa de cambios *bitcoin*, etc.) en su dimensión técnica, analizando la dimensión jurídica que se complica por las tercerías. Al respecto se cita a Bastian quien define “la ineficacia, respecto de terceros, de un derecho nacido como consecuencia de la celebración o de la nulidad de un acto jurídico”.

En otras palabras, es la sanción civil que impide que se haga valer ante terceros un derecho (nacido ya sea de la celebración de un acto jurídico, ya sea de la nulidad o de otra causal de terminación anormal de un acto jurídico, como la resolución o la revocación). El explicado anteriormente es el principio de imposibilidad, que se ve seriamente controvertido ante los ojos de los mineros, que intervienen y pueden tener la capacidad masiva de producir ineficacia en la ejecución contractual. Debe presumirse pues la buena fe, en la que, por efecto de un error excusable, tiene la persona, de que su conducta no peca contra el Derecho. Es la convicción interna o psicológica de encontrarse el sujeto en una situación jurídica regular, aunque objetivamente no sea así, aunque haya error. Cuestión que irrefutablemente cobra un nuevo sentido en la programación de contratos inteligentes.

#### **X. Inmutabilidad criptográfica**

La inmutabilidad de estos eventos evita situaciones en las que dos partes afirman lo contrario sobre si se realiza o no un pago. También es un requisito previo para permitir una revisión asistida por parte del agente de la ejecución del contrato. Un agente se alimenta con el contrato en cuestión y se conecta al repositorio de almacenamiento de eventos. El agente comienza en el pasado, consume eventos relevantes y procesa las obligaciones del contrato hasta el presente. Además de la inmutabilidad del valor, esto implica que los eventos son inmutables con el tiempo.

En una curiosa columna de Rob Marvin titulada *Blockchain in 217: the year of smart contracts* señala que los contratos inteligentes pueden reemplazar los contratos tradicionales añadiendo además mecanismos criptográficos agregados para la integridad.

## **XI. Nuevo Reglamento general de protección de datos (NRGPD): derecho al olvido**

Se menciona el pseudoanonimato, en tanto el régimen de protección de datos, debe saberse que, en la transacción de bloque a bloque es trasladado mediante nodo un hash: código alfanumérico de 21 dígitos. solo a través de las dos claves (pública y privada): criptografía asimétrica. se podrá conocer los datos en un contraste de *privacy by design* con el nuevo RGPD.

En concreto, en el ámbito de la regulación en materia de protección de datos y la privacidad, *la inmutabilidad de la cadena de bloques entra en conflicto con el derecho al olvido*. El problema supone que, si un ciudadano quiere ejercitar su derecho al olvido y solicitar la eliminación cierta información sobre él y ésta está registrada en una cadena de bloques, no podrá hacerlo si no es con el consenso de las partes implicadas. En este contexto surge el problema de qué ocurriría si la información registrada mediante la tecnología de cadena de bloques contiene datos personales y un individuo ejercita su derecho al olvido.

La posibilidad de eliminar el contenido registrado en un sistema de cadena de bloques contraviene directamente con la idiosincrasia de esta tecnología. Además, incluso si la información tuviera que ser suprimida de la base de datos registrada, los expertos en esta tecnología aseguran que reconstruir la cadena supondría esfuerzos inconmensurables.

Una posible solución podría ser que la legislación nacional de cada estado limitara el alcance del derecho al olvido en los sistemas de cadena de bloques. Otras cuestiones que será necesario regular están relacionadas con la veracidad jurídica de las transacciones, la responsabilidad legal que se derive, la validez jurídica de los documentos almacenados, validez legal de los instrumentos financieros emitidos y cuestiones relativas a la territorialidad y responsabilidad.

## **XII. Responsabilidad: sistema de imputabilidad civil objetiva**

El nexo de causalidad, entendido como la “necesaria conexión fáctica que debe existir entre la acción humana y el resultado dañoso producido”, es uno de los presupuestos fundamentales para la prosperidad de cualquier pretensión indemnizatoria en el marco de la responsabilidad civil. No en vano, se trata de uno de aquellos elementos que resultan

imprescindibles en cualquier tradición jurídica, ya sea en el derecho de daños continental (*civil law*) o en el anglosajón (*common law*).

Al respecto, Obdulio Velásquez señala: “el sentido común se niega a admitir que la existencia de un daño sea soportada por quien no ha intervenido en la realización del mismo. Entonces se necesita una relación causa-efecto entre el acto humano y el daño que se produce, es decir, la causación del daño por el agente dañino es necesaria para que se configure responsabilidad civil, además del daño y la culpa. Una figura no muy frecuente que cabe analizar en la presente a fines de poder aplicar una hermenéutica jurídica bajo el principio de especialidad.

### **XII.I. Daño antijurídico**

Se está, entonces, en presencia de un daño antijurídico, cuando la producción de ese daño no se encuentra justificada por título jurídico válido alguno, es decir, que la administración no está legitimada para causar dicho daño, y por ende el administrado no está en la obligación de soportarlo: es bastante complejo y precipitado determinar si la administración pública, e inclusive *inter partes*, en una cláusula autoejecutable, podría conculcarse un daño antijurídico. Para enfatizar, como lo señala el Letrado Ignacio López del Moral “imposibilita la falta de cumplimiento de las cláusulas estipuladas en un contrato, estando, no ya no ante un título ejecutivo, sino ante un título autoejecutable.”

### **XII.II. Culpa in vigilando e in eligendo**

En ambos casos se trata de casos de responsabilidad civil extracontractual, es decir, aquellos en los que el daño se produce sin que exista ninguna relación jurídica previa entre las partes, o si existe, el daño es consecuencia, no del incumplimiento de una obligación voluntaria, sino simplemente del deber jurídico genérico de no causar daño a otro. También se la denomina responsabilidad aquiliana, por haberse regido en Roma por la Lex Aquilia. Su regulación viene recogida en el Código Civil.

El fundamento de esta responsabilidad es la *presunción de la culpa*, que puede consistir en una falta de vigilancia (“*culpa in vigilando*”) o en una desacertada elección (“*culpa in eligendo*”). Esta responsabilidad debiese ser la base de imposición en el régimen del contrato inteligente.

### **XII.III. Principio de especialidad**

Norberto Bobbio explica que son tres cuestiones básicas en torno a este concepto: el de la naturaleza (de naturaleza normativa dado que se encuentran implícitamente dentro de una legislación aun cuando no sea de manera expresa); el de la fuente (la que se origina o deriva de generalizaciones sucesivas a partir de los preceptos del sistema en vigor) y el de validez de tales principios (encuentran dicha validez no por ser *verdades supremas* lo cual no es absolutamente cierto, sino por ser si de máxima generalidad y aceptación. El mismo autor, sobre el principio de especialidad, nombrado por el docente Tardío Pato, cita “hace referencia a la materia regulada, al contenido de la norma, y supone el tránsito de una regla más amplia, que afecta a todo un género, a una regla menos extensa, que afecta exclusivamente a una especie de dicho género.

Se debe comprender que el principio de especialidad tiene una implicancia dual de causa y fin con determinadas funciones: normativa, creativa o creadora (*f fuente material*) señalan pautas de elaboración, modificación y derogación de normas, postulados éticos que informan, inspiran y orientan la actividad del órgano constituyente, legislativo y ejecutivo y electoral, interpretativa; es decir como pautas o criterios de interpretación de normas jurídicas, integradora: (*f fuente formal*) *subsidiaridad a falta de ley específica o costumbre, constituye seguridad jurídica*. “El principio de especialidad normativa<sup>27</sup> (*lex specialis derogat legi generali*), que ha sido calificado por nuestra jurisprudencia como principio general del Derecho —tal como comprobaremos infra—, junto con el de jerarquía (*lex superior derogat legi inferiori*) y el de temporalidad o cronología de las normas (*lex posterior derogat legi priori*), es considerado como un criterio tradicional de solución de las antinomias, entendiendo por éstas las contradicciones normativas que se producen cuando, ante unas mismas condiciones fácticas, se imputan consecuencias jurídicas que no pueden observarse simultáneamente.”<sup>28</sup>

<sup>27</sup> No se hace referencia al principio de especialidad registral, ni se equipará el debate doctrinal equiparado al principio de igualdad.

<sup>28</sup> (TARDÍO PATO, José Antonio. El Principio De Especialidad Normativa (*Lex Specialis*) Y Sus Aplicaciones Jurisprudenciales. Universidad De Derecho Administrativo, 2013:48).

#### **XII.IV. Principio de libertad contractual: contrato innominado**

En el presente, el contrato inteligente se sitúa en la categoría de un contrato innominado, en virtud de la libertad contractual. La primera consecuencia de este planteamiento pasa por afirmar que, lógicamente, cualquier contratante puede renunciar o limitar por contrato sus propios derechos y, lógicamente, puede consentir que la otra parte le trate de forma diferente en relación con otros eventuales contratantes.

Desde el postulado de la autonomía de la voluntad, como expresión del libre desarrollo de la personalidad incluye no sólo el derecho a regular nuestras relaciones con otros particulares como tengamos por conveniente (libertad de pactos) sino también el derecho a seleccionar a las personas con las que deseamos entablar relaciones negociales o de cualquier otro tipo (libertad de asociación positiva y negativa, libertad de sindicación etc.) Por lo tanto, los particulares no tienen derecho a exigir de otro particular que contrate con ellos ni siquiera si éste lo ha hecho con otras personas en idéntica situación; ni derecho a exigir que el que ha decidido arbitrariamente contratar con uno y no con otro justifique su decisión. Nuevamente, la existencia de alternativas razonablemente disponibles en el mercado hace innecesaria -e inconstitucional- la vigencia del principio de igualdad entre particulares.<sup>29</sup>

Es decir, *no sufre un daño quién no tenga que soportarlo*. Este principio, se ve contundentemente afectado en el funcionamiento del contrato inteligente en su dimensión autodeterminística, porque, por una parte, al pactar las cláusulas que van a autoejecutarse las partes no pueden intervenir en aquello, y, por otra parte, tampoco se pueden conocer a aquellos terceros que intervienen de manera directa o indirecta en la efectivización de la relación contractual. Por ello, el principio de libertad contractual adopta, o así debía hacerlo, una nueva concepción en la que, tal *libertad* se verá limitada a todo aquello que el oráculo (capa de transacción) no intervenga por homeostasis. O bien, que la tutela judicial efectiva comprenda que, al atribuirle responsabilidad a los administradores detrás del gestionamiento de la perfección de las cláusulas contractuales están supeditados, por lo general a defectos de la ciencia informática.

<sup>29</sup> Consulta web: <http://almacendederecho.org/libertad-contractual-y-principio-de-igualdad/>

### **XIII. Síntesis**

El contrato inteligente, como un sistema de cláusulas autoejecutables es, una serie de firmas electrónicas. Éstas son *una secuencia de firmas digitales avanzadas*. Para poder señalar que tiene la calidad de *cualificada* se requiere que la firma electrónica haya sido creada por un dispositivo calificado, ingresando en una controversia, planteando si, las plataformas en las que se crea un contrato inteligente (v.b. Ethereum) es un dispositivo calificado comprendiendo que los protocolos informáticos y los métodos técnicos no necesariamente serán los mismos comprendidos por la definición genérica del reglamento, sin verse vista afecta la interoperabilidad. Puntualizando una atención especial en la revocación y modificación en eso de tratarse de un contrato inteligente, en la medida de sus características inmutables e imperecederas.

Los lineamientos que se deben establecer para designarle una configuración legislativa al neologismo *contrato inteligente* son: evitar los conceptos jurídicamente indeterminados. Estableciendo protocolos y manuales específicos para los organismos que se dedican a la actividad forense informática a fines de establecer la validez probatoria. Potenciar los conocimientos técnicos de informática para los letrados en derecho. Adecuar las formalidades y solemnidades que establece la teoría general del contrato con la característica homeostática del *contrato inteligente*. En una categorización contractual el contrato inteligente se adscribe a la figura de uno sinalagmático imperfecto, atípico e innominado.

Desde su dimensión de especialidad normativa tiene una arquitectura que no contempla la característica homeostática del contrato inteligente y se antepone ante la norma general: teoría general de los contratos, que no contempla la naturaleza homeostática del contrato inteligente.

La homeostasis (*rasgo autodeterminístico*) afecta la responsabilidad del comitente del daño, pues hace que una responsabilidad contractual mute a una responsabilidad extracontractual por culpa *in vigilando* se desde la imputabilidad civil objetiva (que solo exige dolo o culpa) por lo que se crea es una derivación de responsabilidad más allá del autor propio del evento dañoso, creando un litisconsorcio pasivo necesario entre la persona causante del daño y aquella otra que tenía una directa obligación de vigilar que el causante del daño debía tener una conducta correcta en su actuación, siendo la inexistencia de ese control la razón directa

o indirecta de la acusación del daño, presentándose una particular dificultad establecer al *animus* (consentimiento de las partes). Esto, hace que la intensidad de la tutela judicial efectiva varíe con relación al régimen del cual se trate. La tecnología de cadena de bloques, aún, requiere de intermediarios, pero distintos a los del sistema centralizado. Esto alcanza de igual manera a terceros que forman parte de manera subsidiaria y/o indirecta o colateral en el acto jurídico: Los mineros, quiénes realizan, con carga computacional la validación de las transacciones en la tecnología de cadena de bloques, no se los puede considerar; en principio; como terceros intermediarios en los cuales puede recaer alguna responsabilidad legal, sin embargo, de prever que las características informáticas pueden habilitar a éstos a provocar una afectación tal en la ejecución o autoejecución del contrato inteligente, que no podría cumplirse el objeto de este.

En búsqueda de respuesta, cabe estudiar si un sistema híbrido (terceros de confianza, fedatarios públicos y redes descentralizadas abiertas) son la clave de los contratos inteligentes cabe comprender ¿para qué se quiere un contrato inteligente y no uno tradicional?

Incluso si es cierto que existe un declive en la confianza interpersonales, la tecnología de cadena de bloques descentralizada no tiene por qué ser necesariamente la respuesta. Quizá lo mejor es reconstruir la confianza, antes de aceptar su extinción y someterse a una tecnología para un mundo sin confianza.

No seamos parte del cambio, seámoslo; estamos condenados a ser libres.

#### **XIV. Bibliografía**

- Jeffrey Dean, Sanjay Ghemawat, (2008), *MapReduce: simplified data processing on large clusters*, Communications of the ACM - 50th anniversary issue: 1958 - 2008, Volume 51 Issue 1, January, 2008.
- Anand Rajaraman, Jeffrey David Ullman, (2012), *Mining of Massive Datasets*
- Ashlee Vance (17 de marzo de 2009). «Hadoop, a Free Software Program, Finds Uses Beyond Search». *New York Times*. Consultado el 20 de enero de 2010.
- [http://laurel.datsi.fi.upm.es/\\_media/docencia/assignaturas/sd/mapreduce-1pp.pdf](http://laurel.datsi.fi.upm.es/_media/docencia/assignaturas/sd/mapreduce-1pp.pdf):

- [plasma.io](#): contratos inteligentes escalables y autónomos. Joseph Poon, [Joseph@lightning.network](mailto:Joseph@lightning.network); Vitalik Buterin, [Vitalik@ethereum.org](mailto:Vitalik@ethereum.org), 11 de agosto de 2017
- [Prueba de trabajo, prueba de participación – ventajas y desventajas](#). Majamalu el 27 enero, 2014 en Economía, Minería, Opinión.
- Bitcoin and Cryptocurrency Technologies. Chapter 8 Arvind Narayanan, Joseph Bonneau, Edward Felten, Andrew Miller, Steven Goldfeder. 25 de agosto 2015
- Delegated Proof-of-Stake (DPOS). Daniel Larimer. 3 de abril de 2014, <http://blog.bit2me.com/es/lightning-network/>
- [http://copro.com.ar/Atomicidad\\_\(sistemas\\_de\\_base\\_de\\_datos\).html](http://copro.com.ar/Atomicidad_(sistemas_de_base_de_datos).html)
- Joseph Poon and Tadge Dryja. Lightning Network. <https://lightning.network/lightning-network-paper.pdf>, Mar 2015.
- Ethereum. Ethereum. <https://ethereum.org>.
- Gavin Wood. ETHEREUM: A SECURE DECENTRALISED GENERALISED TRANSACTION LEDGER. <http://gavwood.com/paper.pdf>, Feb 2015.
- Raiden. Raiden Network. <https://raiden.network/>.
- Jeffrey Dean and Sanjay Ghemawat. Mapreduce: Simplified data processing on large clusters.  
In OSDI, pages 137–150. USENIX Association, 2004.
- Satoshi Nakamoto. Bitcoin: A Peer-to-peer Electronic Cash System. <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>, Oct 2008.
- Nick Szabo. Formalizing and Securing Relationships
- Sergio Demian Lerner. lumino transaction compression protocol (ltcp). <https://uploads.strikinglycdn.com/files/9dcb08c5-f5a9-430e-b7ba-6c35550a4e67/LuminoTransactionCompressionProtocolLTCP.pdf>, Feb 2017.
- Ilja Gerhardt and Timo Hanke. Homomorphic Payment Addresses and the Pay-to-Contract Protocol. <http://arxiv.org/abs/1212.3257>, Dec 2012.
- Tier Nolan. Re: Alt chains and atomic transfers. <https://bitcointalk.org/index.php?topic=193281.msg2224949#msg2224949>.

- Messineo Francesco, ob. cit., Tomo I, “Teoría general del contrato”. Editorial Buenos Aires, 1992
- Barcia Lehmann, Rodrigo, “*Lecciones de Derecho Civil Chileno. Del acto jurídico*”, Tomo I, Santiago de Chile, Editorial Jurídica de Chile, año 2007.
- “*Repertorio de Legislación y Jurisprudencia Chilenas*”, Santiago de Chile, Editorial Jurídica de Chile, tercera edición, año 1996, Tomo VIII, p. 72.
- Blockchain software for asset management. ”OYENTE: An Analysis Tool for Smart Contracts.” N.p., n.d. Web. <https://github.com/melonproject/oyente>.
- Holst Swende, Martin. ”Devcon1 and Ethereum Contract Security.” N.p., n.d. Web. <http://martin.swende.se/blog/Devcon1-and-contract-security.html>.
- Holst Swende, Martin. ”Breaking the House”, N.p.,n.d. Web. [http://martin.swende.se/blog/Breaking the house.html](http://martin.swende.se/blog/Breaking%20the%20house.html).
- Buterin, Vitalik. ”Thinking About Smart Contract Security.” N.p., n.d. Web. <https://blog.ethereum.org/2016/06/19/thinking-smart-contract-security>.
- Least Authority. ”Gas Economics: Call Stack Depth Limit Errors.” N.p., n.d. Web. <https://github.com/LeastAuthority/ethereum-analyses/blob/master/GasEcon.md#callstack-depth-limit-errors>.
- BLANC, J., GARDÓ, R., MORERA, J., SANGENIS, J.M., VICENTE, E., VIDAL, R. Introducció a la llei de contractes de les administracions publiques, Escala del Admsitració Pública de Catalunya, Marcial Pons, Ediciones Jurídicas S.A., Madrid, 1995.
- Administración Pública, 1970, Madrid, pp. 81 – 82. DOMINGUEZ LUELMO, A. (Dr.) BOQUERA OLIVER, J.M., Poder administrativo y contrato, Escuela de Comentarios al Código Civil, Lex Nova, 2010.
- DE LAUBADÉRE, A., MODERNE F. y DELVOLLÉ, P., Traité des contrats administratifs, Tomo II, Librairie generale de droit et de jurisprudence (LGJD); 2 ed., París, 1983, pp. 330 331
- PUIG BRUTAU, J., Fundamentos de Derecho Civil, Tomo II, Volumen I, 3a ed., Doctrina General del contrato, Boch, Barcelona, 1988.

- HARGAIN, D., «La autonomía de la voluntad rige exclusivamente en materia contractual, y no en el ámbito de los negocios jurídicos no obligacionales», Revista crítica de derecho privado, No 3, Montevideo, 2006. (documento electrónico)
- KURZWEIL, R (1999). *La era de las máquinas espirituales*. Barcelona: Planeta.
- LEVY, P. (1 998). *La cibercultura, el segon diluvi?* Barcelona: UOC/Proa.
- MARUYAMA, H.(1994). "La ciencia y la vida cotidiana: la ontología de las explicaciones científicas", en Watzlawick, P-Frieg,P (eds.) *El ojo del observador*. Barcelona: Gedisa. pp. 157-195
- MCLUHAN, E-ZINGRONE,F (Comp). McLuhan. *Escritos esenciales*. Barcelona: Paidós.
- MCLUHAN, M (1997). El medio es el masaje. *Un inventario de efectos*. Barcelona: Paidós.
- MCLUHAN, M.-POWERS, B (1993). *La aldea global*. Barcelona: Gedisa.
- SFEZ,L (1995). *Crítica de la comunicación*. Buenos Aires: Amorrortu.
- VILAR,S (1997). *La nueva racionalidad*. Barcelona: Kairós.
- WIENER,N. (1960) *Cibernética y Sociedad*. Buenos Aires:Editorial Sudamericana.
- WILBER,K (1996). *Breve historia de todas las cosas*. Barcelona: Kairós.
- GARCIA DE ENTERRIA, Eduardo. Los principios de la nueva ley de expropiación forzosa. Madrid: Civitas, 1984.
- GARRIDO FALLA, Fernando. Tratado de Derecho Administrativo. 2 vols. 12a. ed. Madrid: Tecnos, 1994.
- GOMEZ CARDONA, Efraín. La responsabilidad del estado en la Constitución del '91. 1ª.ed. Medellín: Biblioteca Jurídica Diké, 1995.
- HENAO PEREZ Juan Carlos. El Daño. Análisis comparativo de la responsabilidad extracontractual del Estado en derecho colombiano y francés. Bogotá: Universidad Externado de Colombia, 1998.
- R.C. Merkle, "Protocols for public key cryptosystems," In Proc. 1980 Symposium on Security and Privacy, IEEE Computer Society, pages 122-133, April 1980.
- W. Feller, "An introduction to probability theory and its applications," 1957.