



Universidad de  
**San Andrés**

Universidad de San Andrés

Departamento de Economía

Trabajo de Graduación de la Licenciatura en Economía

# La irrupción de la Blockchain en el ecosistema organizacional

Autores:

Federico Cannes - 28024

Gonzalo Shocron - 28104.

Mentor:

Christian Ruzzier

Buenos Aires - Julio del 2021.

# Índice

<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>3</b>
<b>2. BLOCKCHAIN. ¿UNA TECNOLOGÍA DESCENTRALIZADA?</b>	<b>4</b>
2.1. CONTEXTO HISTÓRICO	4
2.2. CONCEPTOS BÁSICOS	5
ESQUEMA 1: DEMOSTRACIÓN GRÁFICA DE UNA BLOCKCHAIN	5
2.3. SEGURIDAD Y APLICACIÓN	6
2.4. TIPOS DE BLOCKCHAIN	9
<b>3. ECONOMÍA DE COSTOS DE TRANSACCIÓN</b>	<b>10</b>
ESQUEMA 2: TRANSACCIONES: MERCADOS Y JERARQUÍAS	11
TABLA 1: FORMAS DE GOBERNANZA	11
GRÁFICO 1: COSTOS DE TRANSACCIÓN EN FUNCIÓN DE LA ESPECIFICIDAD DEL ACTIVO	12
<b>4. FORMAS ORGANIZACIONALES</b>	<b>13</b>
TABLA 2: LAS CUATRO TEORÍAS DE LA FIRMA SEGÚN GIBBONS (2005)	13
4.1. TEORÍA DE DERECHOS DE PROPIEDAD	13
4.2. TEORÍA DE SISTEMAS DE INCENTIVOS	14
4.3. TEORÍA DE RENT-SEEKING	15
4.4. TEORÍA DE ADAPTACIÓN	16
<b>5. PERSPECTIVAS DEL IMPACTO</b>	<b>18</b>
<b>6. IMPACTO SOBRE COSTOS DE TRANSACCIÓN</b>	<b>19</b>
<b>7. LA IRRUPCIÓN DE BLOCKCHAIN EN EL ECOSISTEMA ORGANIZACIONAL</b>	<b>22</b>
<b>8. CONCLUSIÓN Y EVALUACIÓN</b>	<b>24</b>
<b>9. BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>28</b>

## 1. Introducción

En la última década, la economía y el comercio mundial sufrieron un proceso de transformación como consecuencia de los innovadores cambios tecnológicos. La corriente innovadora no solo trajo consigo nuevos conceptos, como el CoDi (cobros digitales) o un e-commerce reinventado para la adopción en masa, sino que puso en tela de juicio a las ideas más tradicionales de la economía. Tal es el caso del sistema financiero, que hoy en día es el principal sostén del mercado digital. Se trata de un sistema construido exclusivamente sobre la confianza de sus participantes, y que requiere de la construcción de mecanismos para proporcionarle seguridad. Este sistema contiene una premisa fundamental que es la participación de las Trusted Third Party (TTP), que aparecen como un agente que se encarga de validar las transacciones. Esto refiere a la operación en la que se corrobora que los dueños de bienes (tangibles o intangibles) transaccionados sean poseedores de los mismos, que no estén inhibidos para transaccionar, y que los compradores efectivamente tengan solvencia/fondeo para poder ejecutar las operaciones. Como afirma Satoshi (2008):

*“What is needed is an electronic payment system based on cryptographic proof instead of trust, allowing any two willing parties to transact directly with each other without the need for a trusted third party”, p. 1*

Con este fragmento el autor reafirma que los sistemas convencionales poseen un defecto que puede ser solucionado desarrollando en profundidad un sistema construido en base a la tecnología criptográfica, como lo es Blockchain. Estos sistemas son capaces de proteger a los compradores ante eventuales operaciones fraudulentas sin tener que incurrir en los costos generados por las TTP. Dicho beneficio puede ser aplicado a innumerable cantidad de operaciones en el mercado y utilizado por una incontable cantidad de individuos. Al eliminar de la ecuación las TTP, se reducen sustancialmente los costos de transacción, ya que menos personas participan de las transacciones. Pero bien, ¿qué sucedería si esta tecnología fuera adoptada por una empresa u organización que transacciona de manera tradicional? Debido a la reciente inserción de esta nueva tecnología, no es claro cuál es su efecto en el ecosistema organizacional de las empresas.

La hipótesis sostiene que, a través de la reducción de costos de transacción, la inserción de la Blockchain puede resultar en una asignación más eficiente de recursos tanto dentro como entre

empresas. Como consecuencia, se genera un cambio en las estructuras existentes y la creación de nuevas formas organizacionales.

Este trabajo será guiado por los siguientes interrogantes: ¿Es la introducción de la Blockchain un hito que llega a modificar las formas convencionales de organización?; ¿Se genera un impacto considerable sobre las transacciones y negociaciones?; y ¿Existen los incentivos suficientes para desarrollar e introducir la tecnología en un ecosistema organizacional?

La investigación comenzará brindando un marco teórico específico sobre la Blockchain. Se presentará la forma en la que transacciones suceden en esta nueva plataforma, los aspectos que le brindan seguridad, su aplicación más prometedora, y que tipos de red existen bajo este concepto. En segundo lugar, se brindará un marco teórico centrado en costos de transacción y en cómo las organizaciones eligen sus estructuras. Una vez expuestas estas temáticas centrales se analizará cómo afecta esta nueva tecnología a la toma de decisión y la manera en que se desarrollan los procesos internos en la firma. Por último, se discutirán los resultados generales y se intentarán responder las principales preguntas.

## **2. Blockchain, ¿una tecnología descentralizada?**

### *2.1. Contexto Histórico*

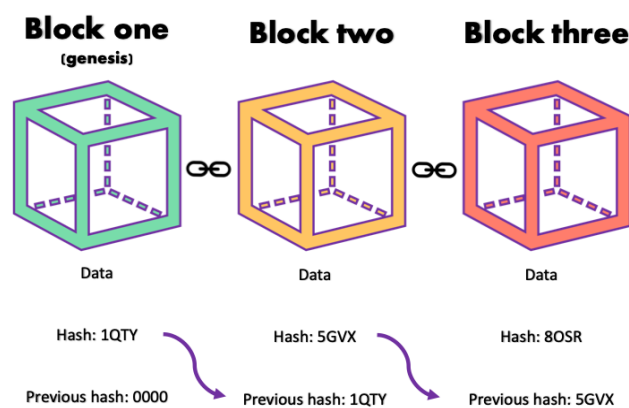
*“It is a marching phenomenon, slowly advancing like a tsunami, and gradually enveloping everything along its way by the force of its progression.” Mougayar (2016), pg. 20.*

La idea de reinventar la forma en que los seres humanos realizamos transacciones en el mercado online fue descubierta en 1991. Stuart Haber y W. Scott Stornetta idearon un sistema para generar una estampa temporal en documentos y así evitar que su fecha de creación se modifique, se alteren o se dupliquen. Estos documentos estarían almacenados en unidades llamadas bloques, las cuales, años más adelante podrían almacenar varios documentos con una misma estampa temporal. Esta tecnología vería una pausa abrupta en su uso e implementación en el 2004. En este año se realizaron incorporaciones importantes como el llamado “proof of work” concepto que se desarrollará en profundidad posteriormente. En esta primera etapa la tecnología Blockchain fue aplicada, a escala reducida, para reemplazar la función de un escribano o notario en la validación de documentos. Años más tarde, en 2008, esta tecnología

comenzó a ganar mayor popularidad con la creación de la primera criptomoneda por parte de Nakamoto Satoshi. A partir de este momento, la tecnología adquiere un sin fin de usos y aplicaciones abarcando diversas esferas y mercados. Las palabras de Mougayar nos hablan de un potencial que esta tecnología posee para poder progresar no solo de manera individual sino de contagiar a todo aquello que toca en su camino.

## 2.2. Conceptos básicos

¿Cuál es la idea detrás del término Blockchain? ¿Por qué un concepto informático y abstracto es utilizado en esferas económicas? A grandes rasgos Crosby et al (2016) brinda una definición concisa sobre esta nueva tecnología: *“A Blockchain is essentially a distributed database of records, or public ledger of all transactions or digital events that have been executed and shared among participating parties”*. Esencialmente estamos hablando de una nueva forma de organizar la información y la manera en que se distribuye a sus usuarios. Sin embargo, para aportar más detalle a esta definición y esclarecer el concepto recurriremos a otra fuente confiable. El Registro Nacional de Datos Administrativos de Estados Unidos (NARA) (2019) define a una Blockchain como un tipo de plataforma online compuesta por una cadena de bloques que en conjunto forman un registro de operaciones distribuido simétricamente a lo largo de la red. Los numerosos bloques están compuestos de diferentes elementos que cumplen funciones específicas. Si pudiéramos abrir una de estas unidades, dentro de ellas veríamos lo que nos encontramos en el esquema 1. Estos tres elementos principales son: datos específicos, el hash, y el hash del bloque previo en la cadena.



Esquema 1: Demostración gráfica de una Blockchain.

Fuente: elaboración propia

Los datos son un registro de las transacciones realizadas entre diferentes usuarios de la Blockchain en un periodo determinado. La información que se guarda dependerá exclusivamente del tipo de transacción que se esté llevando a cabo. En el caso de bitcoin, los datos que se conservan en el registro son el nombre del emisor, el nombre del receptor y el monto de la moneda que se está transfiriendo.

El segundo elemento se denomina hash. El hash está presente en cada transacción y en cada bloque de información que se crea. Cumple la función de encriptar la información que es transferida y, de esa manera, ocultarla ante terceros. Además de esto, le otorga una identidad única a la transacción y al bloque, al igual que la huella dactilar en los seres humanos. Si el contenido del bloque, por algún motivo, se modifica, el hash del bloque cambia en consecuencia. Es un gran indicador para detectar cambios en los datos contenidos.

El tercer elemento es el hash correspondiente al bloque previo. Es aquel que le otorga la característica de cadena a la sucesión de bloques. Cuando un bloque es creado en la plataforma, es precedido por bloques con códigos específicos de identidad. Estos códigos son replicados en el bloque que los precede, creando así una relación entre los diferentes componentes de la cadena. En el caso de que un bloque posea un hash que no refiera a ningún otro bloque de la cadena, nos encontraríamos ante un bloque Génesis o generador de cadena.

La existencia de este hash específico le proporciona a la red el primer elemento de seguridad ante ciberataques o hackeos.

### *2.3. Seguridad y aplicación*

Como en toda red, existe la posibilidad de cometer crímenes relacionados con el robo o alteración de información. Suponiendo que un usuario se disponga a realizar alguna de las dos acciones, estaría generando una alteración en el código de identidad del bloque. Esto se debe a que para descifrar la información que se encuentra encriptada (modificada de tal forma que resulte ilegible para terceros) es necesario descifrar el hash único de la transacción correspondiente. Como se dijo líneas arriba, en el caso de que el hash de una transacción sea modificado, consecuentemente se altera el hash del bloque entero. Si el hash de un bloque que ya fue incorporado en la cadena es alterado, se genera una incompatibilidad con el del bloque que lo sucede, invalidando la acción del usuario y haciéndola detectable. Sin embargo, la incorporación de este elemento no hace a la plataforma inmune a ciberataques complejos. Hoy

en día existen equipos capaces de descifrar millones de hash por segundo, pudiendo alterar así, no solo el código de un bloque sino, el de todos los que los suceden. Equipos con esta capacidad pueden robar información y pasar inadvertidos.

*“Behind the scenes, each Blockchain has its own rules or algorithms governing how nodes validate transactions intended for entry into the Blockchain. These rules are called a consensus mechanism and are established when the Blockchain is created. By embedding a consensus mechanism, Blockchains creates a way for parties who do not know if they can trust each other to agree an entry should be added to the Blockchain. This addresses the so-called Byzantine Generals Problem. [...] The mechanisms facilitate authenticity, or the immutability of transaction records.” NARA (2019), p.5.*

Con el objeto de poder hacer frente a esta problemática se incorpora un segundo elemento que otorga seguridad a la red: una especie de prueba también conocida como “Proof of Work” o “Proof of Stake”. Se trata de un mecanismo de consenso que genera un algoritmo matemático destinado a ser resuelto por agentes llamados mineros. Los mineros buscarán resolver el algoritmo para poder recibir una recompensa. Ahora bien, el algoritmo cumplirá la función de retrasar la creación de bloques en la cadena, dificultando la tarea de todos aquellos usuarios con malas intenciones. Con la incorporación de este elemento, en el caso de que se intente alterar algún bloque se deberá modificar el hash de todos los que lo suceden, pero además, la prueba de trabajo realizada en cada uno de ellos. Dependiendo de cada red, cada una de estas tendrá un tiempo de espera determinado. En el caso de la red Bitcoin, los bloques tardan, al menos, diez minutos en crearse. Por lo tanto, si se quiere alterar la información de un bloque en la mitad de la cadena se deberá emplear un equipo que consume muchísima energía para descifrar el hash de cada bloque y la prueba de trabajo específica con su respectivo tiempo de validación.

A todo lo antes dicho, la red incorpora otra característica de seguridad que es la descentralización de la información. Actualmente las principales plataformas de uso masivo son del orden de lo centralizado. Esto quiere decir que un usuario ingresa con un dispositivo a la red para solicitar cierta información de un servidor central. Este último posee toda la información sobre todos los usuarios de la red, y le devuelve a este usuario la información que solicitó. Lo novedoso de la descentralización es la distribución de la información. Con este nuevo tipo de plataformas, la información pasa a ser pública. El usuario, una vez dentro de la red, tiene acceso a toda la información tanto propia como del resto de los usuarios en forma de códigos encriptados y seguros. Esto hace que el registro de datos dentro de los bloques se

encuentre replicado la misma cantidad de veces que el número de usuarios o nodos existentes en la red. Esta característica genera lo que se conoce como consenso. Cuando se crea un nuevo bloque, este es transmitido a toda la red. Seguidamente deberá ser validado por cada nodo que conforma dicha red, generando un requisito mínimo de aceptación: el bloque solo será incorporado a la cadena si la mayoría de los usuarios lo valida (debe ser un mínimo del 51% de los nodos que conforman la red). En consecuencia, aquellos usuarios con intención de robar o alterar información de la cadena deberán alterar el hash del nodo objetivo, en conjunto con su problema matemático o consenso. Adicionalmente, deberán descifrar el hash de todos los nodos que lo suceden en la cadena con sus respectivos algoritmos, aguardando los plazos correspondientes entre cada uno, y replicar esta tarea en el 51% de los nodos de la red. Estas tres características hacen que la Blockchain ofrezca transacciones más seguras que otras tecnologías.

*“if Blockchains are a new way to implement trusted transactions without trusted intermediaries, soon we'll end up with intermediary-less trust” Mougayar 2016*

Con esta cita Mougayar afirma que todos los mecanismos que hacen a las transacciones seguras tienen como propósito generar confianza en la red. Propone que la confianza no debe tener costo alguno y que solo debe existir gracias al marco matemático y criptográfico existente en el código de Blockchain.

Gracias a todos los aspectos mencionados anteriormente, es posible el surgimiento de un instrumento que posee un gran impacto a nivel administrativo: los Smart Contracts o contratos inteligentes. Lejos de ser como un contrato tradicional, se define como un programa o conjunto de códigos con condiciones y cláusulas encriptadas, creado con el objeto de celebrar un acuerdo entre partes. Al ser creado, el programa utilizará lo que se conoce como “oracle” u oráculo. Se define como un programa paralelo que conecta a la Blockchain con el mundo físico y es capaz de otorgar las fuentes de información en las que el contrato inteligente se basará a la hora de ejecutarse y generar una respuesta. El programa atraviesa un proceso de hashing, donde la serie alfanumérica resultante queda grabada en la red y consecuentemente validada por los nodos que la integran. En este punto, el programa es inalterable ya sea por alguna de las partes o por algún tercero interesado. Esto último se debe a que el contrato se ha cargado en todos los nodos que integran la red y si alguien desea modificarlo debe hackear la mayoría de esos nodos. El siguiente paso consiste en proveer un token único a una de las partes que es válido por un



periodo de tiempo. Al introducir el Token el contrato se auto ejecuta en el acto: el mismo contrato lee el código y lo interpreta matemáticamente, verificando así si las condiciones se cumplen o no se cumplen. Esta verificación sucede en todos los nodos que integran la red y el resultado que se obtiene en la mayoría de los nodos es el que el contrato tomará como correcto. No existe la libre interpretación de terceros debido a que se trata lenguaje matemático leído por un programa. Entre los más comunes se encuentran los contratos creados para enviar, recibir o almacenar fondos entre partes. Dependiendo de cual sea el tipo de Blockchain en donde se cree el contrato, los participantes de la negociación gozarán de mayor o menor nivel de privacidad.

#### *2.4. Tipos de Blockchain*

A medida que esta tecnología progresó surgieron diferentes formas de organizar sus componentes y regularlos. Debido a esto es que surgen tres tipos de Blockchain que tendrán como factor diferencial el nivel de privacidad o exclusividad.

El tipo más común de Blockchain es aquel que se presentó y del que se estuvo hablando líneas arriba. Comúnmente se las denomina Blockchain públicas y son todas aquellas redes en las que la entrada es libre, sin requisito alguno. Esto significa que cualquier persona con un dispositivo y conexión a internet puede acceder, y por lo tanto el tamaño de estas redes (medido en número de usuarios) suele ser muy considerable. Los usuarios gozan de un gran nivel de privacidad debido a que toda la información está encriptada y protegida. El caso más conocido es el de bitcoin, red en la que cualquiera puede formar parte de ella creándose una billetera digital con identidad única.

El segundo tipo de Blockchain son las privadas. Por lo general son redes pequeñas conformadas por una empresa o un grupo de unidades reducido. La entidad creadora decide en qué otras entidades o personas confiar para poder incluir en la Red. En la mayoría de los casos las identidades de sus participantes son de público conocimiento. Este tipo de Blockchain es utilizado por empresas que desean compartir información de suma importancia o validar documentos para el uso propio.

El tercer tipo de Blockchain son las llamadas permisivas. Estas son redes con gran cantidad de nodos en las que cada individuo cumple funciones específicas. Los usuarios deciden qué función cumplir una vez que son aceptados. En la mayoría de los casos también rige un criterio

de aceptación para poder formar parte de la red. Un ejemplo es el de la criptomoneda conocida como Libra que funciona sobre la plataforma de Blockchain homónima, integrada por diversas compañías bancarias y financieras multinacionales.

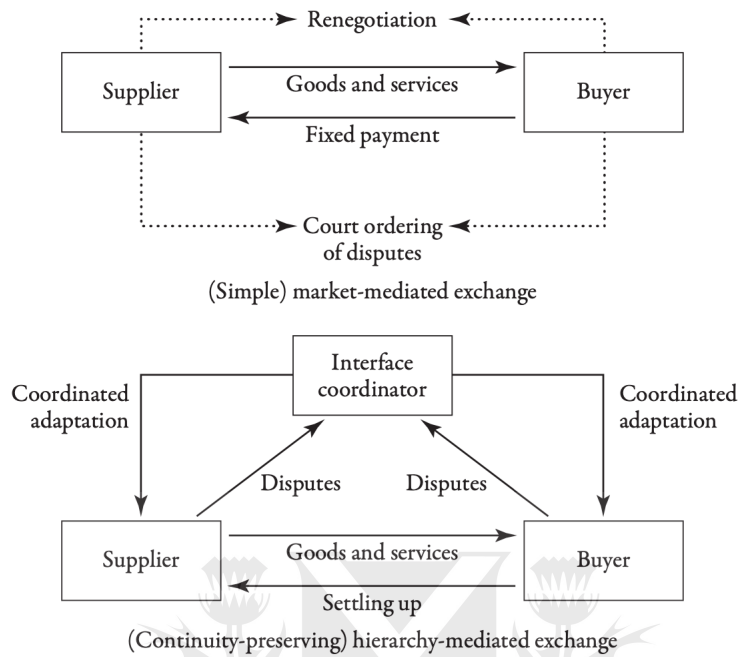
### **3. Economía de costos de transacción**

Debido a que la inserción de esta nueva tecnología impacta de manera directa sobre las transacciones, nos dispondremos a analizar la manera en la que estas se realizan sus costos e incentivos. Para ello recurriremos al texto de Tadelis y Williamson (2013), quienes postulan que la teoría de economía de costos de transacción se construye con 3 cuestiones fundamentales: examinar los atributos de la unidad de análisis; examinar estructuras de gobernanza; y la construcción de una organización eficiente.

En primer lugar, los atributos de la unidad de análisis se pueden identificar como la especificidad del activo; la transformación fundamental, la incertidumbre y la complejidad en conjunto con los contratos incompletos. La primera refiere a la condición donde la identidad de dos partes posee una cierta importancia para la continuidad de la relación comercial. Esta última puede darse de forma física, humana, específica de sitio o de una marca. Por otra parte, la transformación fundamental es la dependencia bilateral que surge de dicha relación contractual. Otro atributo que caracteriza a los bienes y/o servicios es la incertidumbre, la complejidad y los contratos incompletos. Los contratos de largo plazo estipulan contingencias, pero de todas maneras tienen cierto grado de incompletitud. Además, pueden surgir alteraciones en el período de implementación del contrato, deserción del espíritu de cooperación, e inhabilidad de las cortes para resolver en tiempo y forma los conflictos.

Por otra parte, las principales formas de gobernanza son el mercado y la jerarquía. Como explica el Esquema 2, el mercado organiza transacciones simples donde el comprador ofrece un pago y el vendedor ofrece un bien o servicio. Cualquier problema que surja por un contrato incompleto se renegociará y, si no se encuentra solución a la disputa, una corte resolverá en consecuencia. También existen las transacciones en las que la gobernanza es jerárquica, donde puede haber propiedad sobre más de una etapa de producción. La dinámica marca que un comprador recibe un producto o servicio por el cual no necesariamente paga (debido a que puede ser otra área de la misma empresa), y ante cualquier disputa por un contrato incompleto,

el coordinador de interfaz resuelve, generando lo que se denomina adaptación coordinada. Este actor recibe control y dirección administrativa, y cada etapa de producción reporta a él.



Esquema 2: Transacciones: Mercados y Jerarquías.

Fuente: Tadelis y Williamson (2013).

Estas formas se definen por las siguientes características: intensidad de los incentivos; control y autoridad administrativa. En cuanto al mercado, es una estructura donde hay una fuerte intensidad de incentivos y en la que hay poco control administrativo de las operaciones. Por el contrario, las jerarquías ofrecen un marco diferente, donde hay una baja intensidad de incentivos y un fuerte control de la interfaz, como muestra la Figura 3. Otras dos situaciones que se pueden dar son el conflicto y los contratos cost-plus. En cuanto a la primera situación, puede generarse un conflicto ya que existen incentivos fuertes donde cada etapa de la producción de un bien reclama sus propias ganancias y también existe un fuerte control administrativo. Los contratos cost-plus tienen incentivos débiles, con poco control administrativo en la interfaz.

Control Administrativo	Intensidad de incentivos	
	Fuerte	Débil
Débil	Mercado (comprar)	Contratos Cost-plus (menos común)
	Receta para Fuerte conflicto (vacío)	Jerarquía (hacer)

Tabla 1: Formas de gobernanza.

Fuente: Tadelis y Williamson (2013). Traducción: propia.

Según Tadelis y Williamson (2013), el problema central en el que hace foco la disciplina de economía de costos de transacción es la adaptación. Es decir, cómo los atributos de diferentes transacciones poseen distintas necesidades de adaptación ante incertidumbre o contratos incumplidos, y como cada forma de gobernanza responde ante estas. Aquella forma que se adapte mejor a las necesidades podrá llegar a la alineación eficiente. Es por esto, que cada forma de gobernanza tiene su propia manera de adaptarse, con sus respectivos beneficios y perjuicios. La Figura 4 muestra cual es el costo de transacción para cada forma de gobernanza, dada la especificidad del activo transaccionado. A bienes menos específicos que  $\sigma^*$ , la forma de gobernanza más eficiente es el mercado ya que sus costos de transacción son menores a la jerarquía. Por otra parte, para aquellos más específicos que  $\sigma^*$  la forma de gobernanza más eficiente será la jerarquía.

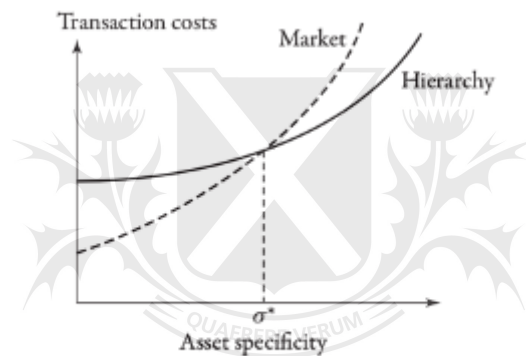


Gráfico 1: Costos de transacción en función de la especificidad del activo

Fuente: Tadelis y Williamson (2013).

Las transacciones que se rigen por la dinámica de mercados suelen realizar lo que se llama adaptaciones autónomas. Cuando la especificidad del activo es cercana a 0, es decir, el activo no requiere mucho detalle, como por ejemplo un commodity, el mercado ajusta cualquier distorsión en el contrato con adaptaciones de precios relativos.

En cuanto a las jerarquías, estas suelen realizar adaptaciones coordinadas. Debido a que las transacciones en jerarquías son aquellas donde el activo tiene un alto grado de especificidad, hay una necesidad implícita de coordinación, por ende una dependencia bilateral.

Sin embargo, la bibliografía de los últimos años nos incita a afirmar que existe un tercer escenario distinto a aquellos que muestran ser puramente de mercado y jerarquía. Menard (2013) muestra a la hibridez como aquella cualidad que adquieren ciertas organizaciones. En concreto se define como una organización híbrida a aquella cuyos activos adquieren diferentes

características: partes de los mismos son de propiedad común y la parte restante está repartida entre los diferentes socios o dueños. Según el autor, esta distinción tiene como objeto coordinar actividades conjuntas a través de ciertos instrumentos pero también arbitrar la asignación de pagos. Es en este escenario donde los activos requeridos deberán de ser de una especificidad media con incertidumbre moderada.

#### 4. Formas Organizacionales

Para poder hacer un análisis preciso sobre el efecto de la Blockchain en las estructuras organizacionales es indispensable conocer las principales teorías de firmas. Es por eso que recurriremos a Gibbons, 2005, para hacer un recorrido por las 4 principales teorías de las firmas. Estas muestran distintos enfoques sobre las decisiones que toman las organizaciones en cuanto a su forma de gobernanza óptima. Las opciones son jerarquía, donde la firma toma la decisión de integrar a su cadena de producción un bien o servicio, o mercado, donde la firma decide adquirir estos bienes o servicios (no integrarlos en su cadena de producción). Las cuatro teorías pueden verse resumidas en la Tabla 2.

Teoría	Ex Ante	Resultado del estado de naturaleza	Ex Post
Property Rights	Acciones no contraibles	Señales provisionales <sup>1</sup> no contraibles	Decisiones contraibles
Rent Seeking	Acciones contraibles	-	Decisiones no contraibles
Incentive System	Acciones no observables	Señales provisionales contraibles	Decisiones contraibles ex ante
Adaptation	-	Señales provisionales no contraibles	Decisiones no contraibles

Tabla 2: Las cuatro Teorías de la Firma según Gibbons (2005)

Fuente: elaboración propia.

##### 4.1. Teoría de derechos de propiedad

Es una teoría que se encuentra motivada por el problema: make or buy. Postula que debe existir lo que se conoce como inversiones específicas no contractuales. Esto significa que ante cualquier negociación entre dos o más partes, las partes involucradas sólo podrán optar por ser

<sup>1</sup> Las Señales Provisionales son entendidas como todos aquellos factores propios del estado de la naturaleza, como lo son el desempeño de un empleado y el valor de un activo.

partícipes en la inversión de un activo en vez de crear un contrato. Es por esto que ante una negociación eficiente, el excedente es compartido entre las partes, alcanzando el óptimo ex post por medio de la negociación. Fundamenta que, cuantos más derechos sobre la propiedad del activo posea una de las partes, mayor será la fracción de los excedentes que le corresponda. Bajo ciertos supuestos de separabilidad, una mayor participación del excedente crea un incentivo de inversión más fuerte. En este contexto se abren dos escenarios: si es importante maximizar la inversión de una de las partes, entonces esa parte debe poseer todos los activos, mientras que si los incentivos a la inversión de las partes son importantes, entonces dividir los activos entre las partes es eficiente. Bajo esta teoría se genera un Trade-off entre control e iniciativas de las partes: cuanto mayor sea el control de una de las partes menor será el grado de iniciativa que la otra podrá tomar. Para Gibbons (2005) no hay un escenario favorable para la gestión bajo integración ya que esta es una teoría de empresarios solitarios o actores individuales que poseen combinaciones completas de activos y empleados alienados que no poseen porcentaje de participación. En resumidas cuentas se habla de un modelo que enseña una alternativa que las firmas utilizan para negociar sin un contrato de por medio.

#### 4.2. *Teoría de sistemas de incentivos*

Es concebida como una teoría de la firma que trabaja sobre el problema de incentivos que existe entre un principal y un agente. Postula que hay dos clases de agentes, los empleados que no son dueños de ningún tipo de activo y que reciben beneficios en cuanto a su desempeño. Y por otro lado los “independent contractors” o empleados independientes, que suponen ser dueños de cierto porcentaje de los activos y que reciben beneficios según su desempeño sumado al valor del activo luego de la producción. Ambos tendrán contratos óptimos diferentes, debido a que los empleados no estarán interesados en aumentar el valor del activo, mientras que los empleados independientes sí lo estarán. Es por esto que la firmas y el mercado apelan a diferentes tipos de contratos dependiendo de quien se trate, la firma siempre utilizara contratos para trabajadores con incentivos débiles comparado con los incentivos fuertes de los contratos que utiliza el mercado con los empleados independientes. Con el objetivo de esquematizar este problema, se optimizan las dos herramientas que existen según esta teoría: la propiedad del activo y los contratos de incentivos. Debido a que la propiedad del activo no es contractual, los efectos de ceder cierto porcentaje de la propiedad al agente genera efectos que no se pueden replicar generando un contrato. Estamos hablando de dos herramientas con efectos distintos. La decisión de utilizar una u otra dependerá de qué tan afectado se vea el principal. En el caso

de que este último se vea perjudicado por ceder cierta propiedad del activo optará por tener la autoridad total sobre el mismo y generar contratos de incentivos para empleados. En otras palabras, se apela a la integración. Se genera un trade off basado en la locación de los pagos: cuanto mayor sea el porcentaje de participación del activo menor será la concentración de los pagos y por ende menor será el grado de integración.

#### 4.3. *Teoría de rent-seeking*

La teoría de rent seeking trata el dilema de make or buy desde el punto de vista de las rentas producidas por las firmas. Esta postula que la integración o no integración termina con disputas socialmente destructivas sobre las cuasi-rentas apropiables (AQRs según sus siglas en inglés). Por ejemplo, se suele argumentar que el dinero es frecuentemente una forma más eficiente para resolver problemas de menor escala que lo que es la disputa. La idea principal es que, en presencia de cuasi-rentas apropiables, la no integración no puede llevar a disputas ineficientes. Mientras que la integración, aun conjuntamente (y socialmente) improductiva, puede constituir una fuente de beneficios monetarios, por lo que será más eficiente.

La teoría del rent seeking presenta un caso icónico entre General Motors y Fisher Body. Aquí existía un contrato formal entre GM y Fisher, donde se incentivaba a esta última empresa a tomar acciones socialmente ineficientes en cuanto a la ubicación de una planta de producción, incrementando los beneficios para Fisher a costas de un gasto desproporcionado de GM. Para terminar con este problema de hold-up, GM terminó adquiriendo a Fisher.

Este caso sirve como ejemplo de que mayores cuasi-rentas apropiables hacen más probable la integración, ya que estas últimas pueden generar que las disputas socialmente destructivas sean más frecuentes o más costosas (o ambos) en una relación contractual. En esta teoría, tanto las inversiones específicas contractuales como las no contractuales pueden crear AQRs que dan lugar a las disputas ineficientes. Por ejemplo: Si GM y Fisher hubieran escrito un contrato perfecto especificando exactamente el lugar donde la planta tendría que haber estado ubicada y como debería haber sido diseñada y construida, una vez finalizada esta última, precisamente al pie de las especificaciones, seguirán habiendo cuasi rentas apropiables.

Una característica de esta teoría es que los supuestos no son del todo claros. Por ejemplo. Se asume que la integración puede terminar con las disputas generadas por las AQRs, pero este



supuesto requiere foco implícito en ciertos tipos de disputas. Específicamente, si la disputa fuera realizada por manipulación de capital enajenable (Ej. físico), la integración podría quitar los derechos de control a quien la causa, pero si la disputa fuera realizada a través de manipulación de capital inenajenable (ej. Humano) entonces la integración podría no terminar con la búsqueda de rentas.

En conclusión, lo que la integración puede hacer es unificar los derechos de control enajenables. Cualquier derecho de control inalienable, por definición, no cambiará tras la integración. Entonces, el punto distintivo de la teoría del rent seeking es que la propiedad del activo puede terminar con disputas ineficientes que son ejercidas a través de instrumentos enajenables.

En la práctica, sin embargo, podemos ver que hay problemas de hold-up entre firmas que no resultan en integración. Para explicar estos casos, la teoría de las firmas ofrece dos opciones: afirmar que esos hold ups utilizan elementos inalienables (por lo que serían inevitables las disputas); o enriquecer la teoría para incluir desventajas de integración. Si bien a medida que las AQRs crecen, la no integración se vuelve más costosa, pero no se puede hacer una inferencia sobre la probabilidad de integración hasta que se hable sobre los costos de la misma.

#### 4.4. *Teoría de adaptación*

La teoría de adaptación se cuestiona si la integración o no integración facilita un proceso de toma de decisión adaptativo y secuencial en ecosistemas donde la incertidumbre se pueda resolver a lo largo del tiempo.

El desafío de esta teoría es definir un ecosistema en el que ni contratos ex-ante ni renegociación ex-post puede inducir a una adaptación de "first best" después de la resolución de incertidumbre. Es por esto que una solución de "second best" puede ser concentrar la autoridad en manos de un jefe que toma (potencialmente de propio interés) decisiones después de la resolución de incertidumbre. En esta teoría, al igual que en la teoría de derechos de propiedad, el control toma un rol central.

Gibbons (2005) hace referencia al modelo de Simon "formal theory of the employment relationship" (1951) para explicar por qué muchas transacciones de empleo son más eficientes



cuando se dan en una firma que en un mercado. En este modelo, dos partes eligen entre negociar una decisión antes de la resolución de incertidumbre y alocar el poder en una de las partes (jefe) quien puede tomar decisiones por interés propio una vez que la incertidumbre se resuelve. En dicho contrato el subordinado enfrenta un trade off entre flexibilidad y explotación. Puede sacrificar la flexibilidad al tomar una decisión ahora o puede exponerse al riesgo de explotación al permitirle al jefe decidir posteriormente.

Esta teoría enfatiza que la decisión de integración debe ser elegida siempre y cuando facilite la relación entre las partes. Si bien estas pueden negociar una decisión ex ante, muy probablemente puedan también renegociar para una decisión de first best ex post y no quedarse con la decisión tomada previo a la resolución de la incertidumbre.

Al poder renegociar, la teoría pasa de ser una teoría de empleo a una teoría de firma. Gibbons (2005) explica que hay trabajos que analizan ambientes en los que las decisiones no son contractuales incluso ex post, pero los derechos de decisión son contractuales ex ante. A modo de motivar la distinción se plantea el escenario en el que hay un problema de riesgo moral y se dice "no hay contrato en el mundo que haga que un socio no cooperativo ejecute".

El modelo, en resumen, se compone de dos partes que negocian sobre el control del derecho de decisión. Las partes observan el estado de la naturaleza y a partir de los hechos la parte con control toma una decisión. Posteriormente ambos reciben sus pagos.

En el modelo de Simon, las partes pueden elegir las reglas de decisión, pero no pueden negociar una decisión ex ante. El análisis de la teoría de adaptación es bastante simple. Si el individuo  $i$  controla los derechos de decisión, en el estado normal del mundo, este individuo toma una decisión que maximice su utilidad.

De esto desprende un excedente que no va a ser de first best, como en la decisión en la que las partes pueden arreglarse para elegir quien tiene el poder de decisión. En cambio, en la negociación las partes alocaran el control de los derechos de decisión (quizás en cambio de un pago) a la parte que maximice el excedente total esperado.

## 5. Perspectivas del impacto

Teniendo en claro lo que se conoce como Blockchain y la manera en que la firma afronta los costos de transacción, nos dispondremos a analizar cómo se interrelacionan. Para ello se utilizará como guía el texto de Davidson et al (2016)

Los autores afirman la existencia de dos efectos cuyas implicaciones afectan la economía de diferente manera: uno lo hace a nivel microeconómico mientras que el otro afecta a nivel macroeconómico. El primero de ellos se relaciona con el entendimiento de la Blockchain como una tecnología de descentralización.

*“Blockchain is better understood as a new ‘general purpose technology in the form of a highly transparent, resilient and efficient distributed public ledger’ [...] “Such a distributed ledger can be applied to disrupt any centralized system that coordinates valuable information”* Davidson et al (2016)

Como se ve en este fragmento del texto, existe una manera de entender esta tecnología que va más allá de la noción de criptomoneda. Esta última es una simple aplicación de lo que la blockchain puede hacer. Pero dejando la criptomoneda de lado podemos ver que se puede dar solución a problemas de costos aparejados con la centralización y la jerarquía. Considerada, esta última, como la forma que ciertas firmas nuevas adoptan con el objetivo de implantar un sistema de reglas y estructuras de conocimiento. Sin embargo, esta forma de organización comienza a acumular costos a medida que las organizaciones maduran y las hace vulnerables ante problemas sistemáticos como es la corrupción e incentivos al desvío de sus individuos. Los costos son comprendidos como estructuras que las firmas incorporan debido a que no recurren al mercado, entendiendo este último como todos aquellos bienes o servicios potenciales que la empresa puede contratar.

*“The basic developmental pattern in evolving complex systems is from centralization to decentralization.”* Davidson et al (2016)

A medida que estos costos aumentan de manera considerable, la misma adaptación del sistema lo lleva hacia una descentralización, que es posible gracias al avance tecnológico.

Este camino hace a los sistemas más flexibles, seguros y eficientes. Es por esto que los autores se centran en la idea de que la Blockchain es una tecnología de descentralización, que aparece con el objetivo de ayudar a las organizaciones en esta transición. Con sus innovaciones es capaz de eliminar los riesgos potenciales que hasta el momento las firmas deben afrontar cuando recurren a estructuras de mercado descentralizadas.

El segundo efecto que se nos presenta en el texto de Davidson es de carácter macroeconómico, y que por ende afecta a la economía en su conjunto.

*“ [...] blockchains are a technology for ‘building economic and social institutions’. They are a technology for creating and executing the types of rule-systems (i.e. smart contracts, DAOs) that enable bespoke socio-economic coordination.”* (Davidson et al, 2016, p. 6)

En este fragmento se presenta el concepto de la coordinación socio-económica, definida habitualmente como la interacción conjunta de dos unidades: organizaciones e instituciones. Ambas se comprenden como sistemas basados en reglas y que, en su coordinación, entrarán en contacto con la Blockchain. En otras palabras, cuando un agente u entidad busca entablar relación con otros agentes o entidades, puede recurrir a esta nueva tecnología para hacerlo. Se define como una nueva herramienta para facilitar la coordinación entre agentes. Como resultado se reducen de manera considerable los riesgos potenciales de una negociación tradicional, motivando a los agentes a tomar decisiones que tal vez antes no consideraban tomar.

## **6. Impacto sobre costos de transacción**

Como fue explicado anteriormente, el ecosistema organizacional previo a la irrupción de blockchain está dado por dos formas de gobernanza principales, donde de acuerdo a varios factores se elige la más adecuada para cada transacción que se realiza. Resulta pertinente hacer un análisis de cómo la aparición de esta nueva tecnología afecta al ecosistema organizacional existente, pero más aún, entender dónde se sitúa la Blockchain dentro de las formas de gobernanza.

Claro está que la Blockchain es una tecnología institucional que hace posible nuevos tipos de contratos y organizaciones. En la actualidad la organización de las transacciones que una

empresa realiza viene dada por una mezcla eficiente de dos principales formas de gobernanza con el fin de economizar costos de transacción.

Como se ha visto, Williamson plantea la economía de costos de transacción desde el punto de vista de la organización y no de la teoría de toma de decisiones. Éste explica que la incertidumbre da lugar a que se redacten contratos incompletos. Por otra parte, la especificidad de los activos da lugar al oportunismo y la generación de problemas de hold-up. La conclusión a la que llega es que los mercados son más eficientes para contratos al contado, donde se paga al recibir la mercancía o en un plazo corto de tiempo. Por otra parte, aquellas actividades que requieren mayor coordinación, donde hay más especificidad de activos, o con un alto grado de incertidumbre encuentran una forma óptima de organización en la jerarquía. Dado que los costos de transacción determinan la eficiencia de una forma de gobernanza, resulta importante adaptar la pregunta postulada por Davidson et al, 2016 “¿Por qué algunas transacciones ocurren en Blockchain antes que en jerarquías o mercados?” y cuestionarnos ¿Cómo cambia la decisión de forma de gobernanza óptima ahora que existe la blockchain?

La gobernanza eficiente surge cuando se combina racionalidad limitada con especificidad del activo y oportunismo. Una jerarquía es una manera de controlar el oportunismo. El valor que ofrece la Blockchain es eliminar el oportunismo a través de métodos criptográficos, al ofrecer un mercado donde se lleva a cabo una promesa de proveer determinado servicio/bien. Esta implicancia cuestiona la afirmación de que las jerarquías son económicamente eficientes por encima de los mercados (en determinadas situaciones). Si la Blockchain eliminara el oportunismo, podría desplazar a la jerarquía organizacional. El problema central es que esta tecnología es más eficiente en un ecosistema de contratos completos, cuando en la vida real la mayoría de las empresas conviven con contratos incompletos. Esto nos permitirá entender la relación entre mercados, jerarquías y Blockchain.

Los contratos incompletos pueden ser vistos como una razón del comienzo del estudio de organizaciones, debido a que sin esto todas las transacciones serían de mercado. Tirole (1999) explica que hay 3 factores que producen costos de transacción. Estos son: Incertidumbre; Costo de redactar contratos; costo de hacer cumplir contratos

En este ecosistema, Blockchain habilita transacciones con smart contracts, que intentan reducir los problemas de asimetrías de información (selección adversa y riesgo moral). La tecnología

es, en esencia, un validador de que ambas partes de un contrato están en condiciones de llevar a cabo el contrato, y de cumplir con el mismo, previendo un collateral y una cláusula que se activa automáticamente cuando no se entrega el bien o servicio. Estos smart contracts también pueden ser formas muy efectivas de estipular contractualmente una cantidad significativa de eventos de baja probabilidad.

En la medida en que la blockchain pueda funcionar como biblioteca open source y se pueda insertar en contratos que pueden ser leídos por máquinas, el costo de escribir contratos puede escalar linealmente, y Blockchain puede reducir los costos de transacción.

En cuanto al costo de hacer cumplir contratos, este va a depender del grado en el que la discreción humana siga existiendo, por lo menos en una de las partes de la transacción. Davidson et al, (2016) explica la necesidad de controlar el oportunismo como un factor determinante a la hora de definir la estructura organizacional. Existen dos causas para este fenómeno: una próxima y una última.

La causa próxima del oportunismo son los beneficios derivados de la especificidad de los activos. Por otra parte, la causa última surge en el intento de las partes de aventajarse en base a la confianza, se puede relacionar con la racionalidad limitada. En un mundo con racionalidad, información completa y sin costos de transacción, todas las partes se relacionan en contratos completos y no se necesita confianza. De todos modos, la información es imperfecta, existen costos de transacción y la confianza afecta a los contratos.

Hoy en día las Blockchains son un mecanismo para controlar el oportunismo, eliminando la necesidad de confianza con la utilización de contratos de cripto aplicación a través del consenso y la transparencia. En un mundo de organizaciones autónomas descentralizadas no hay lugar para el oportunismo, por lo que se extendería la cantidad de transacciones en las que se adopta una forma de gobernanza de mercado y reduce la cantidad en las que se adoptan jerarquías. Entonces en el modelo de Williamson de mercados y jerarquías, si existe cooperación y no hay oportunismo, Blockchain sería una revolución. Dado que las distintas formas de gobernanza existen por el desvío de incentivos, como el oportunismo, entonces esta tecnología es significativa en el espectro de mercados o jerarquías. No se propone un cambio en cuanto al esquema donde suceden las transacciones, sino en la manera en que estas suceden.

Como nueva tecnología, hay un gran potencial en su utilización en el ámbito administrativo, pero la cuestión principal es que, Blockchain llega a facilitar la toma de decisión acerca de la forma de gobernanza óptima, siendo una alternativa más eficiente en términos de costos de redactar contratos y mitigación de incertidumbre.

## 7. La irrupción de Blockchain en el ecosistema organizacional

En esta sección nos dispondremos a analizar los impactos de la Blockchain en la estructura organizacional. Para ello utilizaremos las cuatro teorías que rigen a la firma según Gibbons (2005) y veremos cuales son los cambios que sufren cuando es introducida. Debido a que esta tecnología tiene un sinnúmero de aplicaciones, se utilizará aquella que tiene un mayor impacto en la gestión de una organización: los smart contracts. Sus efectos podemos verlos evidenciados en el siguiente fragmento:

*“Smart contracts seem to be able to function in contracting environments where parties could meet in complete anonymity. Interestingly, they can provide sufficient safeguards for enforcement [...] and an alternative mechanism for ensuring cooperative outcomes in transactions between two or more parties.” (Eenmaa-Dimitrieva y Schmidt-Kessen, 2017, p. 30)*

En el caso de la teoría de los derechos de propiedad, los contratos inteligentes abren la posibilidad de generar contratos completos ex post. Esto se debe a que esta teoría postula la ausencia de cualquier tipo de contrato en todas las acciones ex ante, como lo es el grado de participación en el activo. Cuando los resultados o excedentes del activo en que se invierte son revelados, surge un contrato para la asignación de los pagos y la toma de decisiones (renegociación). Es en este contexto donde un contrato inteligente puede reducir el oportunismo de una de las partes, y consecuentemente un problema de hold up. Una vez creado el programa asigna los pagos de manera inmediata dependiendo de las condiciones que fijen las partes y de las fuentes de información que se le asignan. No existe la libre interpretación de la información o la modificación de las condiciones, mitigando así cualquier cambio oportunista en el contrato u objeciones de alguna de las partes por medio de algún intermediario o juzgado. Al estar contruidos a partir de la tecnología Blockchain, son capaces de manejar dinero sin riesgo a ser intervenidos o sufrir alteraciones. Al igual que las transacciones, forman parte de un bloque que es validado por la mayoría de nodos que conforman la red. Es en este

sentido que los individuos se verán más atraídos a invertir en conjunto y no siempre buscar ser dueños de la totalidad del activo. Esto último se debe a que hay mayores garantías de maximizar las utilidades derivadas de la inversión. En resumidas cuentas, la implementación de este tipo de contratos, generaría un menor nivel de integración jerárquico y un mayor nivel de participación de agentes del mercado en la estructura organizacional reduciendo la pérdida de iniciativa.

En cuanto a la teoría de sistema de incentivos, los contratos se celebrarán en base a los rendimientos del activo y al desempeño, dependiendo si se trata de un trabajador de mercado o de un trabajador interno. Según esta teoría, el principal puede elegir la locación de los pagos ex ante pero por medio de contratos. En efecto podrá elegir entre dos tipos de contratos dependiendo la forma organizacional que elija: contratos con incentivos débiles para trabajadores, o con incentivos fuertes para trabajadores contratados. A diferencia de la teoría anterior, el principal puede negociar ex ante sin saber cuál será el rendimiento, sobre las decisiones que se tomarán ex post por medio de un contrato. Es aquí donde los contratos inteligentes cobran un poder altísimo, debido a que nuevamente generan una mejora en el cumplimiento de las condiciones y en la transparencia de la información. Supongamos que el principal está dispuesto a negociar, de manera eficiente, con un empleado contratado, al cual le corresponde una remuneración en base a su rendimiento y al rendimiento del activo del cual posee cierta propiedad. El contrato inteligente puede estar programado para verificar el rendimiento de un activo y el rendimiento de un trabajador en un periodo de tiempo determinado utilizando parámetros. Se asigna el pago determinado con la información proporcionada por los oráculos, quienes son capaces de vincular al programa con cualquier información de producción, ventas, precios del mercado, etc. de la firma y activos en cuestión. Al final del periodo, el programa se ejecuta en la red y utilizando toda la información se le asigna el pago específico al agente contratado sin preocupación de que el principal exhiba una rentabilidad falsa, y sin preocupación de que el agente recurra a terceros para obtener mayor rentabilidad de la que corresponde. Al reducirse el factor de deshonestidad, el principal reduce el daño que podría recibir al recurrir al mercado, por lo que estaría más motivado a elegir una estructura menos integrada.

Por el lado de la teoría de adaptación, recordemos que esta postula el problema de make or buy desde el punto de vista de la facilidad para establecer un proceso de toma de decisión adaptativo y secuencial en ecosistemas donde la incertidumbre se resuelva a lo largo del tiempo. A raíz de



esto, el modelo explica que la solución a realizar contratos incompletos es alocar los derechos de decisión ex-ante, en vez de negociar una decisión previo a que la incertidumbre se resuelva. En este caso, la blockchain no puede hacer más que reducir el costo de redacción y aplicación de contratos, definiendo a través de los smart contracts una vía más eficiente para el cumplimiento de las responsabilidades de cada parte. En cuanto al trade off entre explotación - flexibilidad, los smart contracts no tienen mucho potencial de mejora ya que lo que ocurrirá con la incorporación de la tecnología es (al igual que previo a esta) una alocaión de los derechos de decisión en la parte que maximizará los pagos esperados después de la resolución de incertidumbre.

En cuanto a la teoría de rent-seeking, esta explica que la decisión de integración - no integración se toma en función de si esta termina con las disputas socialmente destructivas sobre las cuasi rentas apropiables. El modelo desarrollado por Gibbons (2005) explica que a pesar de haber acciones contratables ex-ante, la naturaleza jugará un papel principal que hará que posterior a la resolución de incertidumbre se genere un problema de hold-up donde cada empresa buscará la apropiación de las cuasi rentas (AQRs). Es por esto que la teoría propone que, siempre y cuando los costos de integración sean menores a los beneficios de la misma, será conveniente dicha decisión. La razón de esto es que se unifican los derechos de control enajenables, por lo que la compañía que decida integrar un activo/servicio terminará con las disputas que se puedan presentar a través de los mismos. Con respecto a esta teoría, los smart contracts pueden impactar, así como en la teoría de adaptación, en la reducción de los costos de redacción y cumplimiento de contratos. Si estos son los que están generando problemas de hold up, por ejemplo un caso en el que sería difícil fiscalizar la calidad de un bien adquirido en el mercado, la creación de un smart contract puede facilitar dicha fiscalización, y así solucionar un problema que estaría causando una disputa improductiva. En este último caso ambas empresas, siempre y cuando sea individual y socialmente beneficioso, optarán por seguir en una relación de mercado. Resulta importante mencionar que el oportunismo sería desincentivado, ya que este tipo de contratos toma muchas fuentes de información descentralizadas, que se alimentan de una fuente primaria que (en condiciones normales) tendría que estar auditada o regulada.

## **8. Conclusión y evaluación**

El presente trabajo se dispuso analizar cómo afecta un cambio tecnológico a los agentes económicos y sus decisiones. Más precisamente se enfocó en estudiar el impacto que tiene la



tecnología conocida como Blockchain sobre los costos de transacción y consecuentemente, cómo afecta a las formas organizacionales.

La Blockchain se define como una serie de bloques de información interrelacionados capaces de contener toda la serie de datos acerca de las acciones de los usuarios en la red. Un aspecto destacable es su carácter descentralizado, que implica una nueva forma de distribuir la información: no existe un nodo central el cual posee toda la información, sino que todos los participantes tienen libre acceso a la información encriptada del resto. Junto al hash y al “proof of work”, la descentralización de la red conforma los tres pilares de seguridad de Blockchain, que la protegen de ataques cibernéticos de alta complejidad. Al existir seguridad, existe la confianza de sus usuarios y consecuentemente estos comienzan a generar transacciones de dinero. Es en este punto que surgen los contratos inteligentes, los cuales definimos como el punto central de nuestro análisis debido al alto grado de sustitución que poseen con los contratos tradicionales y a las ventajas en cuanto a la reducción de los costos de transacción. El siguiente paso fue definir el punto de impacto de esta tecnología y para ello recurrimos a las teorías y normas que rigen a las firmas, entendiendo así la forma en que estas unidades funcionan.

La teoría de economía de costos de transacción estudia los atributos de la unidad de análisis, que son la especificidad de un activo, la transformación fundamental, la incertidumbre, y la complejidad en conjunto con los contratos incompletos. En base a estos atributos, principalmente dada la especificidad del activo, es que las organizaciones van a establecer la forma de gobernanza óptima para sus transacciones. A menor especificidad, el mercado ajustará cualquier distorsión en los contratos adaptando los precios relativos. Por otra parte, a mayor especificidad se integrará dicha transacción a una cadena productiva, donde cualquier disputa puede resolverse por un coordinador de interfaz.

En cuanto a los impactos de la Blockchain, según Davidson existen dos efectos distinguibles en base a la dimensión en que estos afectan a la economía. El efecto microeconómico, relacionado con las ventajas de utilizar un sistema de información descentralizado. Sus consecuencias son una reducción de los costos relacionados con las estructuras orientadas al mercado, generando así un cambio más eficiente de estructura o estrategia, en el caso de ser necesario. El segundo impacto es el que se define como macroeconómico y que se relaciona con la manera en que los agentes económicos entablan relaciones entre sí. No solo se ven

afectadas las firmas sino que toda la economía en su conjunto, debido a que esta tecnología es comprendida como una herramienta eficiente para generar la coordinación socio-económica. El trabajo se enfocó en el impacto microeconómico, analizando los cambios en los costos de transacción pero demostrando en el camino aspectos de la coordinación postulados en el segundo efecto.

Sabemos que se pueden encontrar 3 factores que producen costos de transacción. Estos son: Incertidumbre; Costo de redactar contratos; Costo de hacer cumplir contratos. En este caso la Blockchain puede contribuir, a través de los Smart Contracts, a un menor costo de redacción y cumplimiento de contratos, mientras por el lado de la incertidumbre se puede encargarse de hacer más fácil la adaptación ex-post. Davidson explica que la forma de gobernanza óptima se elige en función de la especificidad de los activos, y el nivel de oportunismo. Éste último tiene dos causas: los beneficios derivados de la especificidad de los activos; y el intento de las partes de aventajarse en base a la confianza. Hoy en día las Blockchains son un mecanismo para controlar el oportunismo. Estas eliminan la necesidad de confianza con un sistema de contratos con cripto aplicación donde hay consenso sobre la transparencia. Dado que las distintas formas de gobernanza existen por el desvío de incentivos, como el oportunismo, entonces esta tecnología es significativa en espectro de mercados o jerarquías. No se propone un cambio en cuanto al esquema donde suceden las transacciones, sino en la manera en que estas suceden. La cuestión principal es que Blockchain llega a facilitar la toma de decisión acerca de la forma de gobernanza óptima, siendo una alternativa más eficiente en términos de costos de redactar y hacer cumplir contratos, y mitigación de incertidumbre.

En función de las consecuencias del efecto microeconómico, se dispuso a analizar la reacción potencial del ecosistema organizacional. Para ello se recurre al concepto de smart contracts y a las cuatro teorías de firmas. Por un lado, las teorías de rent seeking, derechos de propiedad y sistema de incentivos se ven afectadas por la blockchain. Esta tecnología reduce significativamente el factor de incertidumbre, la ambigüedad de los contratos y la posibilidad de hold up en la negociación. En consecuencia, cuando una firma debe elegir qué decisión tomar con respecto a la estructura óptima, las opciones están más igualadas en cuanto a posibles riesgos. Las firmas son libres de mantener su estructura jerárquica y centralizada o abrirse al mercado, opción que en muchas ocasiones se solía descartar. En el caso de que se opte por esta última, los contratos inteligentes posibilitan la coordinación socioeconómica de los agentes involucrados, teniendo así un impacto tanto micro como macroeconómico. Por otro lado, la

teoría de adaptación no sufre modificaciones significativas en su tradeoff principal, ya que lo que ocurrirá con la incorporación de la tecnología es una alocaión de los derechos de decisión en la parte que maximizará los pagos esperados después de la resolución de incertidumbre, así como sucedió previo a la aparición de la misma.

Retomando los interrogantes que guiaron este trabajo, se puede concluir que la introducción de la Blockchain no es un shock que llegue a modificar las estructuras convencionales de las organizaciones. También se puede entender que la aparición de esta tecnología genera un impacto en cuanto a los costos de transacción de las organizaciones, reduciendo considerablemente los costos de monitoreo, de redacción y ejecución de contratos. Estos impactos desincentivan el oportunismo, pero no terminan eliminando por completo el problema de hold-up que este genera. En tercer lugar, se considera que existen incentivos para el desarrollo e introducción de esta tecnología en el ecosistema organizacional. Esto se debe a que gracias a los Smart Contracts se reducen las desventajas ligadas a los contratos tradicionales. Teniendo en consideración los puntos mencionados anteriormente, se puede afirmar que la hipótesis se cumple de forma parcial. Si bien se produce una reducción de costos de transacción que genera una asignación más eficiente de recursos, el hecho de que se generen nuevas formas organizacionales no ha sido demostrado.

Blockchain es una tecnología que busca cambiar la manera en que realizamos transacciones y contratos. Promete eliminar algunos de los problemas derivados de las asimetrías de información, creando así contratos donde antes no existían. A pesar de todas sus virtudes, su implementación es aún muy poco masiva y requiere fuentes completas de información y reguladas para su correcto funcionamiento. Quedará para trabajos futuros analizar el impacto que ha tenido Blockchain sobre la cadena de valor de una empresa en particular.

## 9. Bibliografía

Crosby, Michael et al (2016). Blockchain technology: Beyond bitcoin. *Applied Innovation Review*, 2, 8.

(Crosby et al, 2016)

Davidson, S et al (2016). Economics of Blockchain. Recuperado el 13 de Julio de 2021 de: <https://ssrn.com/abstract=2744751>

(Davidson et al, 2016)

Dimitrieva, H & Schmidt-Kessen, M. (2017). *Regulation Through Code As a Safeguard For Implementing Smart Contracts In No-Trust Environments*. Pg. 30. Manuscrito inédito, European University Institute en Fiesole, Italia.

(Eenmaa-Dimitrieva y Schmidt-Kessen, 2017)

Gibbons, Robert (2005). Four formal(izable) theories of the firm. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 58, 200–245.

(Gibbons, 2005)

Menard, C. (2013). Hybrid modes of organization. Alliances, Joint Ventures, Networks, and other 'Strange' Animals. En Gibbons, R y Roberts, J. (Eds.) *Handbook of organizational economics* (pp. 1069-1097). New Jersey, EEUU: Princeton University Press.

(Menard, 2013)

Mougayar, W. (2016). Introduction. En *The Business Blockchain*. New Jersey, USA: John Wiley & Sons Inc. (p.20).

(Mougayar, 2016)

National Archives and Records Administration (2019). Blockchain White Paper. Recuperado el 13 de Julio de 2021 de:

<https://www.archives.gov/files/records-mgmt/policy/nara-blockchain-whitepaper.pdf>

(NARA, 2019).

Satoshi, N (2008). Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system. Recuperado el 13 de Julio de 2021 de: <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>

(Satoshi, 2008)

Tadelis, S y Williamson, O (2013). Transaction Cost Economics. En Gibbons, R y Roberts, J. (Eds.) *Handbook of organizational economics* (pp. 159-185). New Jersey, EEUU: Princeton University Press.

(Tadelis y Williamson, 2013)

Tirole, J. (1999). Incomplete contracts: where do we stand?. *Econometrica*, 67(4), 743-744.

(Tirole, 1999)



Universidad de  
**San Andrés**