



Una Introducción al Impacto de las Tecnologías Disruptivas en la Administración Pública de las Sociedades Democráticas

An Introduction to the Impact of Disruptive Technologies on the Public Administration of Democratic Societies

DAVID ARELLANO GAULT¹
GABRIEL STEPHAN ROJAS²

Clasificación COLCIENCIAS-PUBLINDEX: Artículo de reflexión

Recibido: 30/10/2020

Revisado: 16/11/2020

Aceptado: 07/12/2020

Resumen

La disrupción tecnológica es constante y ocurre dentro de un contexto social dinámico. Por ello, las transformaciones que generan las tecnologías impactan críticamente en asuntos sociales y políticos de suma importancia. Este artículo busca comprender estos impactos, de una manera preliminar, a partir de dos ejemplos. El primero versa sobre los mecanismos de control impuestos por el gobierno de Corea del Sur con el uso de los circuitos cerrados de televisión junto con las aplicaciones de rastreo para identificar personas contagiadas de coronavirus en 2020. El segundo es un estudio experimental sobre el uso de *smart contracts* aplicados en procesos de contratación pública. En ambos casos, se exponen las promesas y ventajas de las tecnologías, así como las tensiones y problemas que surgen de su aplicación. Dos retos para los gobiernos de sociedades plurales se enfatizan: las pretensiones de objetividad y completitud que el discurso de diversas tecnologías de este tipo parece asumir. Ello en contra de la importancia de la deliberación, diversidad y heterogeneidad valorativa, supuestos críticos de gobierno y gobernanza de toda sociedad democrática.

Palabras clave: tecnologías disruptivas, axiomas de la democracia, smart contracts, sistemas de control por internet

Abstract

Technological disruption is constant and occurs within a dynamic social context. For this reason, the transformations generated by technologies have a critical impact on social and political issues of great importance. This article seeks to understand these impacts, in a preliminary way, using two examples. The first deals with the control mechanisms imposed by the South Korean government with the use of closed-circuit television together with tracking applications to identify people infected with coronavirus in 2020. The second is an experimental study on the use of smart contracts applied in public procurement processes. In both cases, the promises and benefits of the technologies are exposed, as well as the tensions and problems that arise from their application. Two challenges for the governments of plural societies are emphasized: the claims of objectivity and completeness that the discourse of various technologies of this type seems to assume. This goes against the importance of deliberation, diversity and value heterogeneity, critical assumptions of government and governance of any democratic society.

Key words: disruptive technologies, axioms of democracy, smart contracts, internet control systems.

1 Licenciatura en Administración de Empresas - Universidad Tecnológica de México. Maestría en Administración Pública-CIDE. Doctor en Administración Pública- Universidad de Colorado, Estados Unidos. Profesor investigador del Centro de Investigación y Docencia Económicas A.C., México. E-mail: david.arellano@cide.edu

2 Licenciatura en Relaciones Internacionales en la Universidad La Salle. Maestría en Administración y Políticas Públicas en el Centro de Investigación y Docencia Económicas. Profesor asociado del Centro de Investigación y Docencia Económicas A.C., México. E-mail: gabriel.rojas@cide.edu

Cómo citar: Arellano Gault, D. (2020) y Rojas G, (2020).

Una Introducción al Impacto de las Tecnologías Disruptivas en la Administración Pública de las Sociedades Democráticas.

Revista de Administración Pública del GLAP. RAP-GLAP, 4(7), páginas 40-53.

Introducción

La disrupción tecnológica es constante, los cambios tecnológicos ocurren permanentemente. Sin embargo, el cambio no es lineal pues se puede hablar de al menos dos tipos: el continuo que consiste en la mejora marginal de las capacidades de tecnologías previamente existentes, sin que el usuario requiera desarrollar nuevas capacidades; y el disruptivo, que es un cambio significativo que implica el desarrollo y aprendizaje de nuevos conocimientos o habilidades para el uso de la tecnología. Estos cambios no sólo irrumpen en el ámbito técnico (Kurzweil, 2005), en el económico (Degryse, 2019; Obolensky, Alvina, Rozenberg, Rentschler, Avner, Hallegate, 2019), sino también en el político (Sandel, 2007, Fukuyama, 2002). En el caso de este artículo importa en particular el impacto que tiene y tendrá en la acción gubernamental y en las políticas públicas (Oszlak, 2020).

¿Por qué es importante hablar del impacto que esta disrupción tendrá en la administración y políticas públicas? El argumento central del artículo está en enfatizar las consecuencias adversas que, *ceteris paribus*, estas tecnologías pueden tener sobre principios sustantivos de cualquier democracia plural. En particular, se enfatizan dos de estos. El primero es denominado principio de la incertidumbre que significa que no existe un monopolio de la verdad, por lo que ningún agente social se pueda adjudicar tener la única solución (Innerarity, 2020). El segundo es que, por esta razón, una sociedad plural basa sus decisiones en un proceso racional, pero limitado, que implica un constante proceso de aprendizaje, debate y deliberación entre grupos diferentes. Proceso de racionalidad limitada como mecanismo no infalible pero legítimo para decidir sobre los problemas públicos (Lasswell, 1971). En una sociedad plural, por tanto, no es posible el monopolio de la verdad y la racionalidad de los actores sociales y políticos siempre es limitado y por lo tanto, no hay mecanismo o técnica que pueda prometer completitud u objetividad, sin caer en proposiciones autoritarias (Pressman y Wildavsky, 1973, Lindblom, 1990, Arrow, 1963, Arellano y Blanco, 2013).

Este artículo reflexiona sobre el impacto de las tecnologías disruptivas en el ejercicio gubernamental en sociedades democráticas contemporáneas, a partir de dos ejemplos, con el fin de ofrecer algunas lecciones sobre el tipo de acciones e ideas a debatir para dirigir el desarrollo de estas tecnologías disruptivas en y desde las organizaciones gubernamentales. El artículo está dividido en cuatro secciones. La primera presenta el ejemplo del monitoreo que ejerce el gobierno de Corea del Sur, donde combina el uso de sistemas de cámaras de circuito cerrado con la vigilancia a través del internet para la gestión de la pandemia de *coronavirus*.

En la segunda, se expone un estudio experimental, desarrollado por los autores, sobre las implicaciones del *blockchain* —en contratos inteligentes—, aplicado en contratación de obra pública.

En la tercera sección, a partir de las lecciones que otorgan los dos ejemplos analizados, se argumenta que los gobiernos requieren reaccionar proactivamente para incorporar, regular y dirigir, a través de los propios valores de una sociedad plural, el desarrollo de las tecnologías disruptivas. Las tecnologías disruptivas pueden fortalecer los valores democráticos de pluralidad, transparencia, rendición de cuentas sin crear ilusiones de verdades incuestionables. A partir de esto, en la última sección, se ofrece una reflexión sobre cómo los cuestionamientos a los principios y debates que surgen en torno a ellos pueden organizarse diferenciando los tres roles que desempeña el gobierno en la aplicación de tecnologías. En cada uno de estos, se presentan retos, preguntas y agendas futuras de investigación, para concluir con un breve esbozo de los retos que tiene la administración y políticas públicas en el futuro cercano.

CCTV y control por internet: el caso del gobierno surcoreano

Según Han, Hawken y Williams (2015), la aparición de los sistemas de circuito cerrado de televisión (CCTV) ocurrió en la década de 1960, pero ganó relevancia hasta las décadas de 1980 y 1990. Además, Han et al. (2015) enlistan algunas

de las características que hacen atractivo el uso de CCTV como herramienta de gestión espacial urbana: primero, es predictivo; segundo, permite observar eventos en tiempo real; y tercero, puede ayudar a identificar problemas ocurridos en el pasado. Estas características no solo son útiles para vigilar, sino para controlar los espacios urbanos en todo momento, en el pasado, el presente e incluso el futuro.

El CCTV remite al panóptico (Koskela, 2003), un edificio cuya estructura permite al observador en la parte superior vigilar a todos debajo de él, al mismo tiempo, que no les permite ver si están siendo observados. Así, estarán permanentemente vigilados, obligándolos a actuar de acuerdo con las leyes e instituciones pactadas de manera permanente. Jung (2017) menciona que, de acuerdo con Yoon (2020) en 2019 se instalaron alrededor de 1,5 millones de cámaras de televisión de circuito cerrado en espacios públicos de todo el país. Woo (2015), indica que el monitoreo del gobierno comenzó con la justificación para reducir el crimen, la inestabilidad social y las actividades pro-norcoreanas. Sin embargo, el enfoque principal del sistema de CCTV coreano no es el control del crimen (Lim, Eck & Kim, 2013). El CCTV funciona como un dispositivo de control para las poblaciones, incluso está conectado y amplificado por otras herramientas, como los puestos de control en Internet para el reconocimiento de identidad y la disponibilidad de información ciudadana facilitada por las empresas tecnológicas al gobierno (Woo, 2015).

Paradójicamente, el circuito cerrado de televisión como intervención del Estado, se apoya en un sistema de seguimiento de la población de forma perpetua. Si bien, nadie mira permanentemente como en el panóptico, el CCTV graba todo el tiempo, almacena las grabaciones durante treinta días para que sea utilizadas por los funcionarios pueden verificarlo en tiempo real siempre que sea necesario (Gobierno Metropolitano de Seúl, 2015). En Seúl, existe una red de organizaciones que dependen del sistema CCTV, esta red, denominada Centro de Control Integrado (ICC), incluye la policía, la oficina de bomberos, la oficina de control de desastres, el centro de información de tráfico y otras agencias (Go-

bierno Metropolitano de Seúl, 2015). Las tareas del Centro radican en la detección de fenómenos meteorológicos, identificación de actividades ilícitas y vigilancia de los espacios públicos. Cuando ocurre alguna actividad sospechosa, se puede verificar en tiempo real, por lo que la respuesta de cualquiera de las agencias es inmediata. En consecuencia, el ICC asegura un dispositivo de control instantáneo pero permanente.

Control en tiempo real: la experiencia de rastrear infectados durante el brote pandémico de coronavirus

Durante el brote de coronavirus, los gobiernos han diseñado diferentes estrategias para mitigar los contagios y aplanar la curva. Hasta ahora, es discutible cuál es más efectivo, porque aún no termina la pandemia, y como fenómeno complejo, cambia todo el tiempo, alterando la efectividad de las acciones gubernamentales. No obstante, la estrategia de Corea del Sur fue clara desde el principio: oponerse a una cuarentena general, enfocándose en una política de pruebas masivas, rastreando los posibles casos y tratándolos de inmediato (Kim, 2020).

En los primeros meses del brote pandémico, la política de Corea fue considerada un referente por su facilidad para identificar focos de contagio sin frenar las actividades económicas —problema importante para todos los gobiernos—. Por lo tanto, el esquema de la política fue una combinación precisa: control de la infección, manteniendo la economía dinámica. La directriz consistió en desarrollar una aplicación para teléfonos inteligentes llamada *self-quarantine* o *Corona100* que funciona rastreando vía satélite a las personas que han desarrollado algún síntoma de coronavirus. El diagnóstico se genera a través de un cuestionario donde las personas con signos son rastreadas hasta sus apartamentos para hacerse una prueba. Si la prueba es positiva, las autoridades sanitarias los contactan a través de la aplicación que está vinculada a su teléfono celular, y pueden rastrear sus movimientos para alertar a las personas que tuvieron contacto con ellos en los días anteriores. Para tener acceso a servicios de internet, el gobierno mantiene una

relación cercana con las principales empresas de servicios de *Internet*, los usuarios deben presentar datos personales, como nombre, dirección y número de registro de residente.

De esa manera, el gobierno coreano tiene acceso a la localización de todos los ciudadanos con servicio de Internet en tiempo real. Además de la información de la aplicación, se utiliza el modelo coreano de seguimiento de tres tipos de información: primero, las transacciones con tarjetas de crédito y débito para indicar dónde ha comprado o comido una persona infectada, incluso a dónde ha viajado; segundo, registros de ubicación de teléfonos de los operadores móviles; y tercero, detalles capturados por la extensa red de cámaras de vigilancia de Corea del Sur (Cellan-Jones, 2020). Estos revelan dos hechos, la compleja red de información disponible para el gobierno y la destacada capacidad para procesarla.

A pesar del logro inicial en el manejo de infecciones en marzo y abril de 2020, para mayo surgieron las primeras críticas sobre las impactantes invasiones a la privacidad, mientras que otras aplicaciones fueron menos intrusivas en Singapur y Australia (Babones, 2020). En julio, las críticas se centraron en problemas en la aplicación, puesto que Sang-Hun, Krolik, Zhong y Singer (2020) descubrieron defectos significativos en la seguridad que permitieron la filtración de información sensible de miles de ciudadanos. Asimismo, en agosto, la información sobre el aumento de casos alcanzó nuevos niveles alarmantes, lo que sugiere que la estrategia de Corea del Sur no fue suficiente para controlar los brotes (Bicker, 2020).

Scott (1998) afirma que, aunque las intenciones de los Estados son buenas, enfrentan obstáculos y efectos no deseados (Sherden, 2011). En el caso de las aplicaciones de rastreo de coronavirus, han experimentado dificultades para mantener el control de las infecciones; ver la realidad es más complicado que los modelos generados por los gobiernos (Scott, 1998). Por ejemplo, todavía no hay evidencia sustancial sobre el comportamiento del virus, lo que hace que las aplicaciones sean inexactas o no capten por completo cómo se propaga el virus (Babones, 2020).

Tensiones y dilemas con los principios de las sociedades democráticas

En este caso pueden identificarse tensiones entre las tecnologías y los principios de la lógica democrática. En ambos dispositivos, el interés del Estado es vigilar de manera eficiente. Sin embargo, estos generan paradojas y efectos colaterales para la población. El principal problema resulta ser el rol de la privacidad como un tema crítico que debe ser considerado. A pesar de que a los ciudadanos les parece aceptable sacrificar su privacidad frente al bien común y la seguridad. No obstante, la dependencia de las políticas de rastreo de aplicaciones y CCTV ha demostrado ser poco confiable, tiene fallas que pueden ocasionar que los ciudadanos cuestionen si están de acuerdo en esta disyuntiva de valores.

Kim (2020) señala la capacidad de respuesta del gobierno coreano ante la opinión pública cuando estalla una crisis. Sin embargo, la respuesta se sustenta en el abuso de la privacidad por parte del gobierno coreano con el argumento de la conservación de las buenas costumbres sociales. Esta es una constante en la sociedad coreana, el sacrificio de la privacidad y otras libertades en nombre de la seguridad, el bienestar y el bien común.

Uno de los efectos colaterales a señalar es el uso sesgado del CCTV por parte de la policía. Jung (2017) recuerda la experiencia de un abogado que afirma que “la policía a veces deliberadamente no recopila imágenes de CCTV que podrían funcionar a favor del sospechoso... como resultado, los jueces solo pueden ver una parte de la verdad.” Otro es que las aplicaciones han demostrado ser vulnerables ante los ataques de *hackers*, por lo que la información de miles de coreanos ha sido expuesta (Sang-Hun, Krolik, Zhong y Singer, 2020). Estos problemas son relevantes porque una de las principales justificaciones de invadir sistemáticamente la privacidad de los ciudadanos se basa en las creencias que son un sacrificio por el bien común (Kim, 2020) y el gobierno es cuidadoso con el manejo de datos sensibles (Sang-Hun, Krolik, Zhong y Singer, 2020).

A pesar de que ambas tecnologías han sido efectivas y son aceptadas por la población, también enfrentan problemas y surgen tensiones, principalmente el dilema de privacidad contra seguridad en las aplicaciones móviles. Es fundamental preguntarse si en otras sociedades, esta cesión de privacidad a cambio de seguridad puede ocurrir como en Corea del Sur, la respuesta promueve un amplio debate. Por lo tanto, es esencial realizar un análisis más profundo para comprender todas las implicaciones del CCTV en la concepción de los espacios públicos para la sociedad coreana, y cómo se ha gestionado la pandemia. Asimismo, debe cuestionarse si estos dispositivos cuentan con legitimidad porque en efecto sirven para vigilar efectivamente, o es más bien una creencia sobre su eficiencia y neutralidad para mantener el orden público.

Uso de *smart contracts* en contratos de obra pública: una aproximación experimental

Problemas de las contrataciones públicas y soluciones tecnológicas

El segundo ejemplo por utilizar es el de un experimento realizado por los autores de este artículo con el fin de comprender las dinámicas que el *blockchain* puede tener en procesos complejos de decisión gubernamental como las contrataciones. Las contrataciones públicas son procesos cotidianos, que consisten en la adquisición de un bien o servicio por parte de una agencia pública con un agente privado mediante arreglos contractuales (Lloyd y McCue, 2004). Las contrataciones públicas son altamente complejas, situadas en estructuras rígidas de contratos con el fin de blindarlas de la discrecionalidad de los servidores públicos en la selección de los licitantes (Kelman, 1990). Esta estructura genera consecuencias como procesos de contratación basados en asimetrías de información estudiadas en el modelo agente-principal, contratos incompletos, y elevados costos de transacción (Williamson, 1981; Williamson, 1979; Bajari y Tadellis, 2001). En este sentido, existen limitaciones en

los mecanismos de contratación que reducen la flexibilidad en las relaciones entre las dependencias y empresas, así como problemas de riesgo moral y selección adversa (Bajari et al., 2001; Rogerson, 1994; Laffont y Tirole, 1993; Alchian y Demsetz, 1972). De tal forma, las contrataciones presentan complicaciones *ex post* en el desempeño de los contratistas (Miller, 2014; Spiller, 2008; Malin y Martimort, 2000; Rogerson 1994; Laffont et al., 1993; Kelman 1990).

Adicionalmente, en los procesos de contratación ocurren comportamientos oportunistas, es decir, relaciones basadas en intereses propios construidas bajo engaños (Williamson, 1979). El principal efecto del oportunismo es que en una relación agente-principal, los costos de transacción para el principal se elevan considerablemente. Por tanto, los mecanismos de contratación están diseñados de tal forma que reduzcan el oportunismo de los agentes. No obstante, los contratos clásicos enfrentan problemas debido a que no consideran elementos contextuales que afectan el desempeño y resultados estipulados *ex ante*.

Ante las limitaciones de los mecanismos de contratación pública, el *blockchain* aparece como una respuesta debido a las características de su lógica de programación. El *blockchain* dada su funcionalidad, genera que no se requiera la participación de un tercer actor, así que la confianza entre las partes de un acuerdo resida tecnología, formando un nuevo marco institucional (Atzori, 2015).

En este caso, se analiza el *blockchain* aplicado en contratos inteligentes, puesto que debido a su lógica de programación permite reducir los costos de transacción impuestos por terceros (Szabo, 1998). El *blockchain* es un libro contable, registro o red de información descentralizada que conserva un registro histórico de todas las transacciones basado en un proceso *proof-of-work*, un algoritmo que confirma todas las transacciones desde el primer bloque de información de la cadena hasta al último (Nakamoto, 2008; Tar, 2018). Estas propiedades —la descentralización y el registro— permite una alta confiabilidad en la información contenida en los

bloques, así como la virtual imposibilidad de alterarla (Ølnes Ubacht y Janssen, 2017). De este modo, la información que se añade es accesible para todos los nodos en la red, y sus modificaciones también son aprobadas por todos para que sean aceptadas en el sistema, es decir, una autovalidación de la información. Esto genera que el intercambio de información, el cumplimiento de acuerdos y transacciones que ocurren en la red no requieran la participación de un tercer actor que vigile los acuerdos, sino que la tecnología produce confianza entre los nodos de la red (Mik, 2017; Ishmaev, 2017; Nakamoto, 2008).

Estas propiedades se trasladan a los contratos inteligentes que pueden ser definidos como la ejecución automatizada de contratos legales, por medio del uso de códigos de programación asociados al cumplimiento de los acuerdos contractuales entre las partes (Mik, 2017; Stark, 2016). Los *smart contracts* siguen una lógica *if this then that*, es decir si se realiza una acción se activa automáticamente (Mik, 2017). En estos programas, los términos son inmutables y garantiza que el contrato sea ejecute tal como fue programado para reaccionar a pautas establecidas *ex ante* mediante algoritmos, lo que permite considerar factores técnico-contextuales, una propiedad sumamente útil en contextos de alta complejidad como los procesos de contratación de obra pública. De ese modo, los *smart contracts* pueden auto cumplirse de acuerdo con la ocurrencia o no de eventos estipulados por ambas partes (Mik, 2017; Koonce, 2016). Una vez que el contrato está en marcha, no puede modificarse ni alterarse unilateralmente, además de que es posible consultarlo en tiempo real por todos los actores de la transacción, reduciendo los costos de transacción y el oportunismo (Ølnes, et al., 2017).

Una aproximación experimental

Para este caso, se analiza un experimento *theory-driven*, en donde son simuladas —de manera simplificada y controlada— las condiciones de contratación pública. El fin del experimento es comprender cuáles son las implicaciones de los contratos inteligentes en los costos

de transacción del proceso de contratación. Para el experimento los costos de transacción consisten en costos de información que el principal debe realizar para obtener información sobre el rendimiento del agente y los costos que implica el tiempo y esfuerzo que deben destinar los principales para vigilar a los agentes (Butler et al., 2014).

El experimento consiste en dos grupos: uno de control —con un proceso tradicional de contratación pública— y; uno de tratamiento —proceso de contratación mediante un contrato inteligente—. Adicionalmente, existen dos roles: el sujeto experimental que actúa como funcionario de una agencia gubernamental y un agente controlado que funge como una empresa constructora concursante en la licitación. Ambos están en salas separadas simulando el sitio de la obra y la separación geográfica. En la prueba, se simula el proceso de contratación para la construcción de un puente fabricado con bloques de plástico, donde los participantes deben tomar decisiones, replicando un juego secuencial. Durante toda la prueba, el sujeto experimental debe tomar decisiones sobre la selección de licitantes, la información que adquiere para la elección, el número de veces que vigila el avance del licitante. Mientras que, los sujetos controlados, es decir, los licitantes tienen perfiles asignados basados en la literatura por Kelman (1990), Butler et al. (2014) y Thaler (1988), lo que determina cómo es su comportamiento durante el experimento.

A partir de los resultados se examinan las diferencias estadísticas entre los grupos en tres variables: costos de información, costos de vigilancia y tiempo invertido en la vigilancia de los sujetos experimentales en segundos. De tal forma, si se comprueban diferencias entre los grupos, puede afirmarse que los *smart contracts* tienen efecto en los costos de transacción. En una primera etapa, fueron realizadas 22 pruebas, repartidas en 11 en cada grupo. La asignación de los grupos fue de manera aleatoria, de forma que se reducen los problemas de selección en la muestra.

De acuerdo con los datos de los sujetos, el rango de edad del grupo de control es de 18 a 33, con una media de 22.81 años y una desvia-

ción estándar de 4.44. En el grupo de tratamiento, el rango de edad es 19 a 31, la media es de 24.04 y la desviación de 3.75. Para comprobar que no existen diferencias en las características observables entre los grupos, fueron realizadas pruebas *t* entre los grupos. Para la característica 'edad', el estadístico *t* es 0.7255, el *p-value* es igual a 0.4766 por lo que no se rechaza la hipótesis. En cuanto a la variable género, en el grupo de control participaron 5 mujeres y 6 hombres, mientras que en el grupo de control 6 mujeres y 5 hombres. En esta característica, el estadístico *t* es 0.4082, el *p-value* es de 0.6874, por lo tanto, tampoco se rechaza la hipótesis. En la característica 'experiencia previa' de los participantes en los grupos, el estadístico *t* es 0.4880, el *p-value* tiene un valor de 0.6309, así que tampoco se rechaza la hipótesis. De esta manera, los grupos no tienen diferencias significativas en las tres variables, por lo que no existen problemas de selección en la muestra.

Las variables analizadas son los costos de información, vigilancia y el tiempo que los sujetos experimentales dedicaban a revisar los avances de los licitantes. En la primera variable gasto de información, en el grupo control, el rango fue de 100 a 200, la media en el grupo de control fue de 154.54, con una desviación estándar de 52.22. En contraste en el grupo de tratamiento, el mínimo fue de 0 y el máximo de 100, la media es 27.27, la desviación es 46.71. En la variable gasto de vigilancia, el grupo de control, el rango fue de entre 400 a 1600, con una media de 745.45, con una desviación estándar de 410.76. En el grupo de tratamiento, el mínimo fue de 400, el máximo de 800, la media fue de 509.09, y la desviación estándar de 137.51. Para la variable tiempo el grupo de control tiene un mínimo de 93 segundos, y el máximo de 522 segundos, la media es de 189.09 y la desviación de 117.84. En cuanto al de tratamiento, el mínimo fue de 94 y el máximo de 231, una media de 141.73 y la desviación es de 46.81.

Para analizar el efecto de los contratos entre los grupos, fueron realizadas pruebas *t* para determinar si existen diferencias entre los grupos en las tres variables. A partir de los resultados, es posible afirmar que el efecto de la aplicación

de contratos inteligentes es la reducción de los costos de transacción en los procesos de contratación. El efecto es mucho más significativo en los costos de información con un 99% de significancia estadística, en menor medida en los costos de vigilancia con una diferencia entre grupos con una significancia estadística de 90% y tiene un impacto nulo en el tiempo invertido por los sujetos en el monitoreo de las empresas.

Tensiones en los smart contracts

En la literatura de *smart contracts* comúnmente se estudian las atribuciones legales y su rol frente a las instituciones jurídicas (Governatori, Idelberger Milosevic, Riveret, Sartor y Xu, 2018; Mik, 2017; Savelyev, 2017). En ese cuerpo de literatura se enfatizan las características disruptivas, como que los contratos no requieren de un actor que vigile el cumplimiento del acuerdo, lo que presupone la creación de un nuevo marco institucional (Szabo, 1997; Mik, 2017; Ishmaev, 2017). Ishmaev (2017) señala que los contratos inteligentes permiten especular sobre que en el futuro no será necesaria la existencia de instituciones jurídicas que velen por el correcto cumplimiento de acuerdos, transacciones y contratos.

No obstante, debe considerarse que algunas de las características resultan promesas de las tecnologías, tal como la neutralidad del control y vigilancia ejercida por los contratos inteligentes. Asimismo, los *smart contracts* aparentemente reducen la rigidez de los procesos de contratación, aunque terminan por incrementarlas, dado que al no permitir cambios una vez puestos en marcha, terminan por convertir estos procesos en más inflexibles y ralentizar aún más estos procesos.

Un elemento más para considerar es que como fue identificado en el diseño experimental, a través de la aplicación de *blockchain* se forman nuevas interacciones sociales, generadas a partir de la confianza que se construye por la tecnología. Esto supone una investigación futura para comprender la dinámica y funcionamiento de esas nuevas relaciones. Las relaciones sociales son fundamentales para entender el impacto de una tecnología. En esta primera fase de la prue-

ba, los participantes reportaron reacciones mixtas, con algunos mencionando que la tecnología les generaba mayor ansiedad, debido a que podían ver el avance en tiempo real por una computadora, mientras que para otros fue complejo comprender el funcionamiento de la tecnología, a pesar de que fue utilizada una plataforma simplificada. También es esencial reconocer las limitaciones del diseño experimental, tal como el tamaño de esta muestra, y la simplificación realizada en el experimento. Por lo tanto, se reconoce la importancia de ampliar el número de muestra, así como las variables para ampliar la comprensión de esta tecnología no sólo en sus efectos técnicos, sino también en sus interacciones sociales.

Como reflexión de este ejemplo, es necesario analizar las ventajas de los contratos inteligentes, sin creer que estos eliminarán el oportunismo y reducirán los costos de transacción definitivamente, puesto que, estos emanan de relaciones sociales complejas. La tecnología no ofrece soluciones infalibles y a su vez, crea subproductos que deben ser evaluados.

Democracias plurales y tecnologías disruptivas

Las democracias plurales son por lógica heterogéneas, con amplia libertad para discutir y debatir los fines. Fines que se encuentran en disputa. Diversos principios se han derivado a partir de la lógica plural de una democracia. En este artículo se busca enfatizar sobre dos de esos principios que, de partida, son profundamente afectados por las tecnologías disruptivas contemporáneas. Específicamente en este escrito se considera el principio de incertidumbre y el de racionalidad limitada en las decisiones gubernamentales (Innerarity, 2020).

El principio de incertidumbre establecería que, dado que las personas y los grupos persiguen valores irreductibles, éstos no pueden definirse *ex ante*, o ser resueltos por un argumento técnico, por ejemplo, hay diversas maneras de definir lo que es “la buena vida”. Ello implica un constante proceso de negociación, deliberación y

regateo para definir los problemas públicos y la forma en que se deben enfrentar. La deliberación ocurre bajo un marco constante de incertidumbre, puesto que no existe de partida una mejor manera ni definir los problemas públicos ni de resolverlos. La libertad de las personas, propia de toda democracia plural, está asegurada por este ‘principio de incertidumbre’, ante la imposibilidad del monopolio de la verdad. Los valores están siempre en disputa y deben negociarse, disputarse y confrontarse en arenas políticas. Cómo se debate, con qué información, con qué mecanismos de gobernanza, todos son aspectos que resultan clave para cualquier sociedad plural.

¿Cómo puede afectar las tecnologías disruptivas este primer principio? Por ejemplo, cuando se habla de decisiones apoyadas por algoritmos se tiene que preguntar ¿cómo toman decisiones los algoritmos? Argüir que los algoritmos lograrán infalibilidad, neutralidad y objetividad, es ir a contracorriente de la lógica plural clásica de la creación de políticas públicas donde el proceso a través del cual se toman decisiones es crítico. Los algoritmos prometen reducir esas paradojas porque las decisiones se presumen neutrales y basadas en un análisis completamente técnico.

En un contexto de aplicación de las tecnologías disruptivas, esta discusión puede exacerbarse, puesto que la selección puede resultar aún más opaca. Mediante un algoritmo cuyo funcionamiento es complejo, es posible tomar de decisiones políticas que son legitimadas como técnicas y neutrales, de forma que pueden ser consideradas como la mejor decisión. De esta manera, llevado al extremo, se haría innecesaria la discusión de valores, puesto que objetivamente es posible identificar la solución óptima, los fines últimos son alcanzables de manera eficaz. No obstante, en el sentido estricto, asegurar que hay una forma de eliminar la incertidumbre producida por la pluralidad a través de mecanismos tecnológicos que aseguran la objetividad puede convertirse en una pesadilla. Es necesario preguntarse entonces ¿quién diseñó el algoritmo, en qué contexto organizacional y bajo qué intereses políticos u organizacionales?, ¿cómo vigilar que el mecanismo de decisión puede contener sesgos

o prejuicios ocultos en el entramado técnico?, ¿se pueden inadvertidamente estar priorizando ciertos valores sobre los demás? Estas son apenas algunas preguntas que, sin ser menores, indican una guía básica indispensable para reflexionar desde el punto de vista gubernamental.

El segundo principio que se puede discutir es el de la racionalidad limitada en el ejercicio gubernamental de una sociedad plural (Lindblom, 1959/1992; Simon, 1949). Tal como fue mencionado, los valores son múltiples, heterogéneos y diversos, lo que implica que existen distintos caminos posibles para alcanzar uno de estos fines. La base de toda acción política son seres humanos que tienen límites cognitivos, temporales y sociales. No hay acción y decisión sin sesgos, sin valores, sin heurísticas, normas y costumbres, es decir, sin consecuencias no deseadas de la acción (Sherden, 2011). Entender como sociedad una lógica de racionalidad limitada implica construir mecanismos, instituciones y reglas fallibles, por lo que están en constante deliberación y ajuste incremental como sugiere Lindblom (1959/1992). Este proceso continuo estriba en probar de qué formas, en qué contextos, qué acciones, son resueltos con mayor eficacia los problemas que en otros.

La racionalidad limitada en las decisiones ha permitido pensar, por ejemplo, que la alternancia en el poder es fundamental: las democracias permiten a diferentes grupos probar sus soluciones, aprender de sus errores, cambiar y aprender. La lucha legítima por el poder entre grupos, punto clave de cualquier democracia, es una institución de la racionalidad limitada en muchos sentidos. Ello implica que ninguna decisión de ningún agente social puede ser neutral ni carecer de valores. Ni estar exenta de fallas o consecuencias no deseadas de la acción. Más aun, toda decisión colectiva implica distribuir cargas y beneficios distintos entre diferentes personas o grupos. Discutir la legitimidad de esa distribución no puede darse por razones exclusivamente técnicas.

Que diversas tecnologías disruptivas prometan que se puede tomar decisiones públicas con información completa, gracias a análisis hipersofisticados y cantidades ingentes de datos,

insinúa que el debate social y político dejaría de ser central para la toma de decisiones. Indicaría que el papel de las personas y sus valores pueden dejar de ser importantes si se permite decidir a través de tecnología, asumiéndola como neutral y objetiva.

La falacia de tal argumento parecería evidente. La tecnología no se desarrolla en el vacío. Al contrario, se crean y avanzan en un contexto social, organizacional y político. Las tecnologías disruptivas no escapan de la lógica valorativa y, hasta el momento tampoco de la incompletitud del conocimiento y la racionalidad limitada.

De tal manera, el análisis requiere ser cuidadoso, las tecnologías disruptivas también son creaciones sociales y tienen impactos políticos. Lo ideal sería que, desde el principio, estén incorporadas a la lógica de las sociedades plurales en su complejidad y diversidad, y no construidas como aparentes soluciones a “los defectos” de la pluralidad social y política.

Para iniciar valdría preguntarse si verdaderamente todas estas promesas presentadas en las tecnologías disruptivas (Kurzweil, 2005) son realmente alcanzables, en tanto que existen límites técnicos, computacionales u organizacionales. Así, es sencillo identificar si las expectativas sobre la aplicación de una tecnología serán balanceadas y reales. Al respecto de los límites, las organizaciones públicas suelen resistirse a los cambios, sobre todo si son abruptos o alteran las dinámicas de poder al interior de estas. Las organizaciones públicas terminan por alterar y adaptar los efectos esperados de intervenciones sean tecnológicos o de cualquier otro tipo, tal como señala Arellano (2010) sobre el efecto neto dentro de las organizaciones. De esta manera, el cambio de las tecnologías disruptivas hacia las organizaciones públicas no será unilateral, lineal ni libre de obstáculos.

El desarrollo tecnológico visto como un proceso social requiere hacerse una pregunta evidente: ¿cómo debe enfrentarse, como sociedad plural, en el marco político propio de cualquier gobierno, las transformaciones potenciales de las tecnologías? Podría decirse que existen tres tipos de respuestas básicas. En un extremo está la aceptación o resignación, pues es inevitable

que las tecnologías seguirán su curso sin que se pueda tener injerencia en dicho proceso. En otro extremo, puede aparecer la negación: la idea de que es indispensable bloquear el desarrollo de estas tecnologías, sobre todo si son francamente disruptivas. En un punto intermedio puede aparecer una visión más precavida y cautelosa, donde se puedan aprovechar las promesas de estas tecnologías, siguiendo cuidadosamente los impactos de las disrupciones y las posibilidades de regulación que pueden surgir y experimentarse. Probablemente esta tercera perspectiva sea más lógica, e implique una constante atención y esfuerzo para construir las capacidades de aplicación transparente y cuidadosa de las tecnologías disruptivas en las decisiones gubernamentales.

Aún es pronto para reconocer claramente los efectos, pero es el momento ideal para cuestionarse sobre cómo deben responder los gobiernos, qué impacto tendrán las tecnologías disruptivas en la acción gubernamental y cómo deben reaccionar las sociedades democráticas. Una postura que defienda la idea de que las sociedades serán potenciadas o afectadas gravemente por las tecnologías es incompleta y sesgada. La importancia de comprender los dos principios aquí presentados promueve un panorama más completo, en el cual se observan e incluyen factores complejos como que en las organizaciones existen grupos enfrentándose (Cyert y March, 1965), efectos no deseados de la acción (Sherden, 2011; Arellano, 2010), relaciones de poder (Crozier, 1964), entre otras. Las tecnologías disruptivas también están asentadas en supuestos que requieren explicarse y señalar los efectos que producen.

Reflexiones finales: Los roles del gobierno

A partir de examinar los dos principios que se ven cuestionados y debatidos por las tecnologías disruptivas, es necesario avanzar en una propuesta para sistematizar el efecto de estas en el ejercicio gubernamental. Esta es una sola aproximación que resulta sumamente útil pues propone el análisis desde los roles del gobierno. Frecuentemente, se observa al gobierno como

un monolito que actúa de manera homogénea, un actor unitario que funge de una sola manera, sin importar la contingencia. No obstante esta visión es errónea y simple, debido a que, ignora algunos elementos sustanciales para comprender cómo actúan las organizaciones públicas como actores débilmente acoplados que reaccionan de manera distinta ante la contingencia (Arellano, 2010). De este modo, la propuesta parte de desagregar los diferentes roles que ejerce el gobierno en el desarrollo y aplicación de tecnologías en tres roles: el de usuario, el de impulsor y el de regulador.

En cada uno de estos roles, la participación del gobierno varía considerablemente, así como los retos, cuestionamientos y dilemas que enfrentan. Este planteamiento brevemente delineado representa un punto de partida para futuras investigaciones en la resolución de algunas las preguntas sugeridas aquí, y que seguramente continuarán apareciendo. Asimismo, permite reflexionar sobre la amplia labor para comprender los efectos de las tecnologías en el ejercicio gubernamental.

El primer rol del gobierno es como usuario, utilizando las tecnologías disruptivas para mejorar la calidad de los servicios públicos, facilitando su acceso, haciéndolos más baratos, más eficaces e incluso más transparentes. Un ejemplo son los servicios facilitados a través de *blockchain*, por el ejemplo el caso en Río Blanco, donde el mecanismo de selección de programas puede trazarse a través de una red de bloques públicos, de forma que es más sencillo consultar la información del programa en tiempo real (Riquelme, 2018). Asimismo, cada vez es más recurrente el uso de sistemas inteligentes de respuesta para atender personas de manera automática y masiva (Serale, Redl y Muenste, 2019). En este primer rol surgen algunas preguntas sobre ¿quiénes diseñan esos instrumentos?, ¿con qué fines y precauciones se realizaron?, ¿cómo identifican los costos y si incluyen los efectos no deseados de la acción?, ¿estos mecanismos actúan conforme a las leyes y regulaciones?

En este sentido, aparecen algunas sospechas sobre cómo asegurar que estas tecnologías en efecto son la mejor manera de entregar recursos

porque los algoritmos pueden tener los prejuicios o sesgos de quienes los diseñan e instrumentan (Banerjee, Kumar y Bajpai, 2018). Los algoritmos y sistemas computacionales finalmente son creados por personas con valores, ideas y creencias, por lo que estos mecanismos pueden ser vistos como cajas negras que incrementan la discrecionalidad, por lo que debe asegurarse que estén controlados y que sus diseñadores rindan cuentas sobre los resultados de estos mecanismos. El gobierno como usuario tiene que cuidar el proceso de cómo usa estas tecnologías, cómo justifica su aplicación y cómo reduce los riesgos de que se conviertan en mecanismos sesgados. En este punto surgen dos retos para la disciplina: la discrecionalidad en la toma de decisiones legítima en la neutralidad y objetividad aparente de las tecnologías disruptivas —aunque pueda esconder sesgos—; y la segunda es la responsabilidad de esa decisión, que plantea un debate sustancioso sobre quién es responsable de una decisión tomada por un algoritmo, ¿la inteligencia artificial que llegó a esa decisión por sí misma, o el programador que la diseñó? Esta es un área gris donde el responsable debe rendir cuentas al respecto de acuerdo, y sobre todo si estas decisiones causan daños, lo cual pertenece a un debate concerniente a la *tecnología ética*.

En el segundo rol, el gobierno puede fungir como impulsor de las tecnologías, motivado por las promesas de mayor eficacia y calidad en los servicios, análisis más completos y en tiempo real para las políticas públicas. De tal forma, los gobiernos pueden interpretar el uso de estas tecnologías como un mantra de acción, una nueva moda administrativa. Sin embargo, los gobiernos mismos tienen intereses, ejercen el poder y las razones detrás de la promoción en el desarrollo tecnológico, como el incremento de la coerción, la sofisticación de los métodos del uso de la fuerza y la vigilancia. Estos no son cuestiones inofensivas, sino que implican retos a derechos como el de la privacidad, la libre expresión y el libre tránsito. La justificación en el impulso de las tecnologías resulta crucial, porque es sencillo alterar el uso de una tecnología para que sirva a fines particulares en vez de al bien común. El *blockchain* puede servir para democratizar la información,

prevenir e identificar fraudes y corrupción pero también puede causar el surgimiento de *tecnócratas* como arguye Atzori (2015).

El gobierno como impulsor requiere de mecanismos de gobernanza, donde los actores que interactúan con las tecnologías disruptivas deben participar en la discusión de cuáles son los sesgos y las lógicas de los algoritmos. En esta línea surgen interrogantes sobre ¿cómo será protegida la información?, ¿quién puede utilizarla?, ¿para qué será utilizada?, ¿en qué momentos?, ¿cómo autorizar y denegar el uso de los datos personales y poblacionales? Estas preguntas implican una dinámica política, donde se enfrentan distintos intereses y valores —como el caso de Corea del Sur—.

El tercer rol es el gobierno como regulador pues estas tecnologías tienen un gran poder, que puede ser aplicado para coacción e impactar los comportamientos de la población a un nivel nunca visto. Las tecnologías pueden generar mecanismos muy efectivos de modificación de comportamientos a través del manejo de la información, cómo datos sobre las decisiones, preferencias y movimientos de las personas. La legibilidad del comportamiento como explica Scott (1998), con estas tecnologías incrementa considerablemente la posibilidad de leer, administrar e intervenir en las interacciones sociales, cambiar las conductas y diseñar políticas públicas focalizadas con información de calidad en tiempo real. Sin embargo, surgen nuevas interrogantes: ¿quién determina qué esas intervenciones son correctas o deseables? Con este amplio poder de transformación que permiten los algoritmos, ¿cómo explicarle a la sociedad por qué esos mecanismos fueron adecuados para cambiar cierto tipo de comportamientos? Por estas razones, el gobierno debe fungir como un vigilante de estas tecnologías, debe establecer límites, atribuciones y responsabilidades nítidas. La rendición de cuentas sobre el funcionamiento de los mecanismos de los algoritmos, las condiciones de las redes en *blockchain*, la protección de datos en bancos de genes, entre otras.

Regresando al principio de esta reflexión, las tecnologías ocurren en un contexto social, por lo que al introducirlas en el sector público en-

frentan a lógicas políticas. Para enfatizar, estas tecnologías serán implementadas en un ambiente institucional, por lo que deben enfrentar una serie de factores que deben ser pensados y considerados. La principal labor de los administradores públicos, practicantes y académicos es la de enfrentar los retos que se avecinan de manera proactiva, examinar críticamente las promesas de las tecnologías sin descartarlas de forma pesimista ni exacerbarlas optimistamente. El acercamiento de nuestras disciplinas a las tecnologías debe ser constante, abierto y reconociendo que los principios de las sociedades democráticas no pueden derribarse, y que los gobiernos no son actores monolíticos, sino que desempeñan diversos roles con pautas de acción distintas en cada uno de ellos. Retomando a Ongaro (2020), “¿acaso un gobierno holístico, empoderado con tecnologías modernas de recopilación de datos personales y medios coercitivos... serían también una amenaza mayor a la libertad individual?”

Referencias

- Alchian, A.; Demsetz, H. (1972). Production, information costs, and economic organization. *American Economic Review*, 62, pp. 777-795.
- Arellano, D. (2010). Reformas administrativas y cambio organizacional: hacia el “efecto neto”. *Revista Mexicana de Sociología*. 72(2): pp. 225-254.
- Arellano, D. (2010). El enfoque organizacional en la política y la gestión pública: entendiendo a las organizaciones gubernamentales. En Merino, M. y Cejudo, G. *Problemas, decisiones y soluciones: Enfoques de política pública*. FCE. México. (36 pp.)
- Arellano, D. y F. Blanco. (2013). Políticas públicas y democracia. México: INE.
- Arrow, K. (1963). Social choice and individual values. New Haven: Yale University Press.
- Atzori, M. (2015). *Blockchain Technology and Decentralized Governance: Is the State Still Necessary?* Recuperado en: <https://ssrn.com/abstract=2709713>.
- Babones, S. (2020). Countries Rolling Out Coronavirus Tracking Apps Show Why They Can't Work. *Foreign Policy*. Recovered in (August 2020): <https://foreignpolicy.com/2020/05/12/coronavirus-tracking-tracing-apps-cant-work-south-korea-singapore-australia/>
- Bajari, P.; Tadelis, S. (2001). Incentives versus Transaction Costs: A Theory of Procurement Contracts. *The RAND Journal of Economics*, 32, no. 3: 387-407. <http://www.jstor.org/stable/2696361>.
- Banerjee, S., Pradeep Kumar, S., & Bajpai, J. (2018). A comparative study on decision-making capability between human and artificial intelligence. En B. K. Panigrahi, M. N. Hoda, V. Sharma, & S. Goel (Eds.), *Nature inspired computing: Proceedings of CSI 2015* (pp. 203–210.). Singapore: Springer (Advances in Intelligent Systems and Computing, 652).
- Bicker, L. (2020). South Korea on brink of nationwide virus outbreak, officials warn. *BBC News*. Recovered in (August 2020): <https://www.bbc.com/news/world-asia-53888219>
- Butler, H.; Drahozar, C.; Sheperd, J. (2014). *Economic analysis for lawyers*. Carolina del Norte: Carolina Academic Press.
- Campos, M.; Ongay, E. y Landaverde, O. (2016). MeTrOP: Antídoto vs. La corrupción. *México Evalúa A.C.* Recuperado en: <http://mexicoevalua.org/2016/04/29/metrop-antidoto-vs-la-corrupcion-2/>
- Cellan-Jones, R. (2020). Tech Tent: Can we learn about coronavirus-tracing from South Korea? *BBC News*. Recovered in (August 2020): <https://www.bbc.com/news/technology-52681464>
- Cheng, J.; Lu, Q. (2015). A review of the efforts and roles of the public sector for BIM adoption worldwide. *Journal of Information Technology in Construction*. Vol. 20: 442-478.
- Crozier, M. (1964). *El fenómeno burocrático*. Buenos Aires. Amorrortu.
- Cyert, R. y March, J. (1965). *Teoría de las decisiones económicas de la empresa*. México.
- Degryse, C. (2019). Disrupción tecnológica, ¿abandono social? *El Trimestre Económico*. vol. LXXXVI (4), núm. 344, pp. 1115-1147.
- Fukuyama, F. (2002). *Our Posthuman Future: Consequences of the Biotechnology Revolution*. New York, NY: Farrar, Straus and Giroux
- Foucault, M. (1995). *Discipline and Punish The Birth of the Prison*. New York: Vintage Books
- Governatori, G.; Idelberger, F.; Milosevic, Z.; Riveret, R.; Sartor, G.; Xu, X. (2018). On legal contracts, imperative and declarative smart contracts, and blockchain systems. *Artificial Intelligence and Law*. 26: 377. <https://doi.org/10.1007/s10506-018-9223-3>
- Han, J. H., Hawken, S., & Williams, A. (2015). Smart CCTV and the Management of Urban Space. In D. Harrison (Ed.), *Handbook of Research on Digital Media and Creative Technologies* (pp. 430-447). doi:10.4018/978-1-4666-8205-4.ch019

- Innerarity, D. (2020). *Una teoría de la democracia compleja. Gobernar en el siglo XXI*. Barcelona: Galaxia Gutenberg
- Ishmaev, G. (2017). Blockchain technology as an institution of property. *Metaphilosophy*, Vol 48, No. 5: 666-686.
- Jung, M. (2017). Learning to live with cameras everywhere. *The Korea Times*. Recovered in: http://www.koreatimes.co.kr/www/nation/2017/03/119_226353.html.
- Kelman, S. (1990). *Procurement and Public Management: The Fear of Discretion and the Quality of Government Performance*. The AEI Press: Washington D.C.
- Kim, T.H. (2020). Why is South Korea beating coronavirus? Its citizens hold the state to account. *The Guardian*. Recovered in (August 2020): <https://www.theguardian.com/commentisfree/2020/apr/11/south-korea-beating-coronavirus-citizens-state-testing>
- Koonce, L. (2016). Let's Disintermediate All the Lawyers: Smart Contracts on the Blockchain Why Blockchain Matters to the Arts, Part 4. *Medium Corporation*. Recuperado en: <https://medium.com/creativeblockchain/lets-disintermediate-all-the-lawyers-smart-contracts-on-the-blockchain-why-blockchain-matters-to-the-cd031e40a75e>.
- Koskela, H. (2003). Cam Era: The contemporary urban Panopticon. *Surveillance and Society* 1(3), pp. 292-313.
- Kurzweil, R. (2005). *The Singularity is Near: When Humans Transcend Biology*, New York: Penguin
- Laffont, J.J.; Tirole, J. (1993). *A Theory of Incentives in Procurement and Regulation*. MIT Press.
- Lasswell, H. (1971). "The emerging conception of policy sciences" in *Policy Sciences*. Vol. 1, pp. 3-14
- Lim, H., Kim, C., Eck, J. (2013). The crime-reduction effects of open-street CCTV in South Korea. *Security Journal*. Vol. 29, 2, pp. 241-255.
- Lindblom, C. (1959/1992). La ciencia de salir de paso, en Aguilar V. L. (Ed.) La hechura de las políticas. *Colección de Antologías de Política Pública, Segunda Antología* (pp 201-225), México: M.A. Porrúa.
- Lloyd, R.; McCue, C. (2004). "What is public procurement? Definitional problems and implications." *International Public Procurement Conference Proceedings*. Vol 3. Recuperado en: <https://www.researchgate.net/publication/237538383>.
- Malin, E.; Martimort, D. (2000). Transaction costs and Incentive Theory. *Revue d'Économie Industrielle*, No.92: 125-158.
- Mik, E. (2017). Smart contracts: terminology, technical limitations and real-world complexity. *Law, Innovation & Technology*. 9(2): 269-300.
- Miller, D. (2014). Subcontracting and competitive bidding on incomplete procurement contracts. *The RAND Journal of Economics*. 45(4): 705-746.
- Nakamoto, S. (2008). *Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system*. Recuperado en: <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>.
- Nordrum, A. (2017). Govern by Blockchain. Dubai wants one platform to rule them all, while Illinois will try anything. *IEEE Spectrum*, Vol.54 Issue 10, pp. 54-55.
- Obolensky, M; Erman, A.; Rozenberg, J.; Rentschler, J.; Avner, P.; Hallegatte, S. (2019). Infrastructure Disruptions: How Instability Breeds Household Vulnerability. Policy Research Working Paper; No. 8902. World Bank, Washington, DC. Recuperado en: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/31922>
- Ølnes, S.; Ubacht, J.; Janssen, M. (2017). Blockchain in government: Benefits and implications of distributed ledger technology for information sharing. *Government Information Quarterly*. 34(3): 355-364. doi: 10.1016/j.giq.2017.09.007
- Ølnes, S. (2016). Beyond Bitcoin Enabling Smart Government Using Blockchain Technology. En Scholl, H. J. et al. (Eds.): *Electronic Government. EGOV 2016*. Springer International Publishing Switzerland. DOI: 10.1007/978-3-319-44421-5_20
- Ongaro, E. (2020). *Filosofía y administración pública. Una introducción*. México: CIDE.
- Oszlak, O. 2020. *El estado en la era discontinua*. Buenos Aires: INAP-CLAD
- Pressman, R. y A. Wildavsky. 1973. *Implementation*. California: University of California Press
- Riquelme, R. (2018). Gobierno federal realizará el primer caso real de licitación con blockchain en agosto. *El Economista*. Recuperado en: <https://www.eleconomista.com.mx/tecnologia/Gobierno-federal-realizara-el-primer-caso-real-de-licitacion-con-blockchain-en-agosto-20180727-0035.html>
- Rogerson, W. (1994). "Economic Incentives and the Defense Procurement Process." *The Journal of Economic Perspectives*. Vol. 8, No. 4: 65-90.
- Sandel, M. (2007). *The Case against Perfection: Ethics in the age of genetic engineering*. Harvard University Press.
- Savelyev, A. (2017). Contract law 2.0: 'Smart' contracts as the beginning of the end of classic contract law. *Information & Communications Technology Law*. 26:2: 116-134, DOI: 10.1080/13600834.2017.1301036.
- Scott, J. (1998). *Seeing like a state: How certain schemes to improve the human condition have failed*. Yale University Press.
- Seoul Metropolitan Government (2015). Keeping citizens safe "Seoul CCTV: Integrated Control Center". *Seoul Solution*. Recovered in (September 2020): <https://seoulsolution.kr/en/content/keeping-citizens-safe-seoul-cctv-integrated-control-center>

- Serale, F.; Redl, C.; Muentel, A. (2019). *Blockchain en la administración pública: ¿Mucho ruido y pocos bloques?* Banco Interamericano del Desarrollo.
- Sherden, W. (2011). *Best Laid Plans: The Tyranny of Unintended Consequences and How to Avoid Them*. Santa Barbara: ABC-CLIO.
- Simon, H. (1949). *El comportamiento administrativo*. Madrid: Aguilar.
- Spiller, P. (2008). "An institutional theory of public contracts: Regulatory implications." *NBER Working Paper No. 14152*.
- Stark, J. (2016). How Close Are Smart Contracts to Impacting Real-World Law? *Coindesk*. Recuperado en: www.coindesk.com/blockchain-smarts-contracts-real-world-law/.
- Stone, D. (2001). *Policy Paradox: The Art of Political Decision*. W W Norton & Co Inc.
- Szabo, N. (1997). Smart Contracts: Formalizing and Securing Relationships on Public Networks. *First Monday*. 2 (9). Recuperado en: <http://ojphi.org/ojs/index.php/fm/article/view/548/469>
- Tar, A. (2018). Proof-of-Work, Explained. *Cointelegraph*. Extraído en: <https://cointelegraph.com/explained/proof-of-work-explained>.
- Thaler, R. (1988). Anomalies: The Winner's Curse. *Journal of Economic Perspectives*. 2: 191-202.
- Williamson, O. (1979). Transaction Cost Economics: The Governance of Contractual Relations. *Journal of Law and Economics*. 22(2): 233-261.
- Williamson, O. (1981). The economics of Organizations. The Transaction Cost Approach. *American Journal of Sociology*, Vol. 87, n. 3: 548-577.
- Woo, S. (2015). South Korea's Invasion of Privacy. *The New York Times*. Recovered in (August 2020): <https://www.nytimes.com/2015/04/03/opinion/south-koreas-invasion-of-privacy.html>
- Yoon, J.S. (2020). Number of CCTV cameras in South Korea 2013-2019. *Statista*. Recovered in (September 2020): <https://www.statista.com/statistics/651509/south-korea-cctv-cameras/>.

Tabla 1. Análisis de las pruebas t de las tres variables.

Variable	Media grupo control	Media grupo tratamiento	Estadístico t	P-value
Costo de información	52.22	27.27	6.0246	0.0000***
Costo de vigilancia	745.45	509.09	1.8097	0.0854*
Tiempo	189.09	141.73	1.2388	0.2297

*** con un nivel de 99% de significancia estadística; * con un 90% de significancia estadística.

Fuente: Elaboración propia