

Procesos judiciales en los contratos inteligentes: redes bayesianas

Judicial Proceedings In Smart Contracts : Bayesian Networks

Semillero de Derecho Procesal *James Goldschmidt*^{*}

Jhoan Sebastián Casas Beltrán^{**}

Andrés Giovanni Hernández Alvarado^{***}

Brayan Yesid Herrera Rey^{****}

Edgar Jhoanny Moya Herrera^{*****}

Karen Vanessa Parra Díaz^{*****}

Lina María Ramírez Sánchez^{*****}

Santiago Rodríguez Poveda^{*****}

Natalia Duque Rugeles^{*****}

Melisa Ruiz Bohórquez^{*****}

Joseph Stephen Sosa Cárdenas^{*****}

* Asesor del Semillero: Edgar Fabián Garzón Buenaventura. Abogado de la Universidad Libre, Magíster en Derecho Procesal, Doctor en Derecho de la Universidad Libre, profesor investigador de esta misma casa de estudios, director del Instituto de Filosofía de Derecho y del semillero de Derecho Procesal *James Goldschmidt* de la Universidad Libre.

** Egresado de Derecho de la Universidad Libre, miembro del semillero de Derecho Procesal *James Goldschmidt*. Correo: jhoans-casasb@unilibre.edu.co

*** Egresado de Derecho de la Universidad Libre, miembro del semillero de Derecho Procesal *James Goldschmidt*. Correo: andresg-hernandez@unilibre.edu.co

**** Egresado de Derecho de la Universidad Libre, miembro del semillero de Derecho Procesal *James Goldschmidt*. Correo: brayan-herrerar@unilibre.edu.co

***** Egresado de Derecho de la Universidad Libre, miembro del semillero de Derecho Procesal *James Goldschmidt*. Correo: edgarj-moyah@unilibre.edu.co

***** Egresado de Derecho de la Universidad Libre, miembro del semillero de Derecho Procesal *James Goldschmidt*. Correo: karenv-parrad@unilibre.edu.co

***** Egresado de Derecho de la Universidad Libre, miembro del semillero de Derecho Procesal *James Goldschmidt*. Correo: linam-ramirez@unilibre.edu.co

***** Estudiante de tercer año de Derecho de la Universidad Libre, miembro del semillero de Derecho Procesal *James Goldschmidt*. Correo: santiago-rodriguez@unilibre.edu.co

***** Egresado de Derecho de la Universidad Libre, miembro del semillero de Derecho Procesal *James Goldschmidt*. Correo: natalia-duquer@unilibre.edu.co

***** Egresado de Derecho de la Universidad Libre, miembro del semillero de Derecho Procesal *James Goldschmidt*. Correo: melisa-ruizb@unilibre.edu.co

***** Egresado de Derecho de la Universidad Libre, miembro del semillero de Derecho Procesal *James Goldschmidt*. Correo: josephs-sosac@unilibre.edu.co

Resumen

El presente trabajo investigativo analiza la forma como puede aplicarse la Inteligencia Artificial (IA) para la toma de decisiones jurídicas, ante conflictos que pueden presentarse a raíz de las relaciones contractuales ejecutadas por las partes, mediante contratos legales inteligentes con respecto a los cuales, debido a su novedad, no existe regulación suficiente ni en el ámbito nacional ni en el contexto internacional. Para ello, se recurre al *teorema de Bayes*, considerado como uno de los métodos de la IA, y se adopta el concepto de *redes bayesianas*, que permite realizar un proceso lógico-matemático y tomar una decisión dentro de un proceso jurídico. Esta investigación se basa en una metodología deductiva-analítica, y tiene como punto de partida un estudio de la regulación sustancial y procesal de las relaciones contractuales tradicionales; orientado hacia una introducción a los denominados *contratos inteligentes* para, de esta forma, establecer la aplicación del teorema de Bayes, que, a su vez, se dirige al apoyo en la toma de decisiones en un proceso, ya sea de orden nacional, a la luz de la Ley 1564 de 2012, o internacional, teniendo en cuenta los diferentes instrumentos que gozan de este carácter.

Palabras clave: inteligencia artificial, contratos inteligentes, *Blockchain*, *Córtex*, teorema de Bayes

Abstract

This research work analyzes how Artificial Intelligence (AI) can be applied to make legal decisions in the face of conflicts that may arise as a result of contractual relations executed by the parties, through intelligent legal contracts with respect to which, due to their novelty, there is insufficient regulation either at the national or international level. For this purpose, we resort to Bayes' theorem, considered as one of the methods of AI, and adopt the concept of Bayesian networks, which allows us to perform a logical-mathematical process and make a decision within a legal process. This research is based on a deductive-analytical methodology, and has as its starting point a study of the substantial and procedural regulation of traditional contractual relations; oriented towards an introduction to the so-called smart contracts to, in this way, establish the application of Bayes' theorem, which, in turn, is aimed at supporting decision-making in a process, either of national order, in the light of Law 1564 of 2012, or international, taking into account the different instruments that enjoy this character.

Keywords: Artificial Intelligence, smart contracts, *Blockchain*, *Cortex*, Bayes theorem

1. Introducción

En la actualidad, la IA se ha convertido en un campo transversal del conocimiento, y su aplicación ha traspasado barreras que antes eran inimaginables. Por ejemplo, la medicina emplea la IA para diagnosticar enfermedades, las matemáticas se simplifican por

programas informáticos y, en caso de riesgo, los vehículos cuentan con frenado automático; entre otros aspectos de diversas áreas. Un sinnúmero de ejemplos evidencia la importancia de la IA en el mundo moderno; por lo tanto, su estudio se hace necesario en los diferentes campos en los cuales se aplica, pues su injerencia denota

una revolución en cada ámbito donde interviene.

Pero ¿qué debe entenderse cuando se hace referencia a la IA? Navas Navarro la define como “un campo de la ciencia y la ingeniería que se ocupa de la comprensión, desde el punto de vista informático, de lo que se denomina comúnmente *comportamiento inteligente*. También se ocupa de la creación de artefactos que exhiben este comportamiento” (2017, p. 23). La IA funciona a partir de una secuencia de algoritmos que permiten determinar cuál es la acción que va a desarrollarse, lo cual se asemeja al trabajo realizado por el cerebro humano.

La ciencia del *derecho* no es la excepción con respecto al uso de la IA; de hecho, actualmente, existen diferentes sistemas que revisten gran importancia en este campo. Ejemplos de ello son la conocida tecnología *Watson*, el robot *Ross* y la plataforma *Modria.com*, que maneja resoluciones de conflictos en línea (RDL). Teniendo en cuenta estos sistemas, no se puede negar que los avances van a continuar presentándose con el paso del tiempo en esta área, y se generarán nuevas formas de IA que harán del *derecho* una actividad más eficiente cada día.

Desde la formación de las diferentes sociedades, un factor que ha permitido en gran medida su desarrollo son las

diversas relaciones contractuales. No pueden olvidarse figuras como el *trueque* utilizado desde el periodo neolítico; figuras que se han ido transformando, y han surgido tipologías que antes eran inconcebibles. Por ello, el *derecho* siempre ha tenido que estar presente no sólo para la regulación, sino para la resolución de las distintas controversias que, sin duda, son múltiples.

Actualmente, con la aparición de los denominados *contratos inteligentes*, que pueden incluir un contrato legal de manera íntegra, sin ser esta su única función, ha surgido una forma de celebración que hace pocos años no estaba pronosticada. Por este motivo, la regulación sustancial respecto a esta figura es mínima y, en este orden de ideas, es evidente que el derecho procesal tampoco cuenta con esa regulación; por lo cual los jueces nacionales, a raíz del Código General del Proceso (2012), y de la ley sustancial, no están en capacidad de tomar decisiones objetivas, debido, precisamente, a la falta de conocimiento sobre este tema. Esto ocurre en lo relativo no sólo a contratos nacionales, sino también internacionales.

De acuerdo con lo anterior, aplicar la IA, mediante un método que guíe al juez en la toma de decisiones respecto a esta figura contractual, no podría considerarse descabellado, por su falta de conocimiento; por

incumplimiento del contrato, errores de programación, controversias dirigidas a las nulidades del negocio jurídico o inexistencia de este, entre otros.

Así las cosas, vale la pena formular la siguiente pregunta: ¿cómo puede apoyar la IA, por medio del teorema de Bayes, la toma de decisiones proferidas por el juez, teniendo en cuenta el escaso conocimiento sobre los *contratos inteligentes* y su uso dentro de los procesos judiciales? Para responder a este interrogante, el presente texto aborda diferentes aspectos, como el establecimiento de un contexto nacional e internacional de los diversos procesos judiciales de los cuales son objeto los contratos civiles o comerciales; luego, se determina en qué consiste el *contrato inteligente* y la toma de decisiones en la jurisdicción civil, mediante la probabilidad prevalente o la probabilidad bayesiana, para sentar así la base de aplicación del teorema de Bayes dentro del proceso judicial y hacer referencia, finalmente, al valor que el juez les debe dar a estas decisiones.

vida en sociedad y constituyen un elemento de suma importancia en el campo del *derecho*. Es innegable que, en gran medida, los procesos que se adelantan en la jurisdicción civil se relacionan con estos acuerdos de voluntades; para precisar esta importancia se debe realizar un estudio de los múltiples procesos que pueden desarrollarse en la actualidad.

En la legislación civil y comercial colombiana, es posible observar diferentes tipologías de contratos con los cuales se llevan a cabo las relaciones negociales, pero es bien sabido que no todos los contratos que se celebran alcanzan el término esperado o se cumplen de la manera como se pactaron; razón por la cual es necesario, en diversas ocasiones, recurrir a figuras procesales para, de esta forma, hacer exigible el cumplimiento de ciertas obligaciones contractuales o, simplemente, dar por finalizada la relación contractual.

En el caso del contrato de compraventa de bienes muebles e inmuebles, al ser uno de los más empleados en el mercado nacional y, en general, como herramienta negocial, tienden a presentarse controversias entre las partes, por cumplimientos parciales, el no pago, la entrega de la cosa vendida, entre otros. Por ello, en la Ley 1564 de 2012, existen procesos que pueden iniciarse para buscar la solución del

2. El proceso judicial actual en los contratos civiles y mercantiles

Las relaciones contractuales son un aspecto fundamental dentro de la

conflicto naciente; ejemplos claros de ello podrían ser los siguientes:

- *Resolución de compraventa* (Código General del Proceso, 2012, art. 378): Con esta figura se busca dejar sin efectos el contrato de compraventa; generalmente, con efectos retroactivos y la cesación de todo efecto futuro, al darlo por terminado. Se afirma que se rompe el vínculo jurídico existente, con fundamento en lo establecido en el articulado del Código Civil.

La Corte Suprema de Justicia se ha manifestado y ha establecido el alcance de esta figura:

(...) resolución de la compraventa por incumplimiento del comprador, las partes se encuentran compelidas a verificar las restituciones recíprocas; por lo que el vendedor tiene derecho a que se le restituya la cosa entregada y los frutos que esta hubiera producido. Por su parte, el comprador tiene derecho a que se le restituya el pago que haya realizado del precio de la cosa. (Corte Suprema de Justicia, 2016)

- *Entrega de la cosa por el tradente al adquirente*: “El adquirente de un bien, cuya tradición se haya efectuado por inscripción del título en el registro, podrá demandar a su tradente para que le haga la entrega material correspondien-

te” (Código General del Proceso, 2012, art. 378). Este proceso se presenta con más frecuencia en el caso de la compraventa de inmuebles, pues son estos los que, por regla general, requieren de título para considerar perfeccionada la relación junto con el modo.

- *Pago por consignación*: Esta acción se presenta cuando el vendedor es reacio a recibir el pago por la cosa comprada y, de este modo, el comprador logra suplir su obligación, cancelando la suma correspondiente al bien adquirido. “La *consignación* es el depósito de la cosa que se debe, efectuado en virtud de la repugnancia o no comparecencia del acreedor a recibirla, y con las formalidades necesarias, en manos de una tercera persona” (Código General del Proceso, 2012, art. 381).

Para el contrato de arrendamiento también existen diferentes medios que pueden emplear las partes en los procesos judiciales establecidos por la legislación procesal:

- *Restitución de inmueble arrendado* (Código General del Proceso, 2012, art. 384): Es de los procesos que más se pueden observar, al ser invocado por el acreedor, generalmente por falta de pago de los cánones de arrendamiento o por

no lograr llegar a un acuerdo con el arrendatario para terminar el contrato y devolver el bien. Con esto se permite no sólo recuperar el bien dado en arrendamiento, sino, además, lograr el pago de los cánones que el arrendador ha dejado de percibir.

- *Otros procesos de restitución de tenencia* (Código General del Proceso, 2012, art. 385): Se ejecuta este proceso, en caso de que se presenten subarrendamiento de inmuebles o títulos diferentes al arrendamiento propiamente dicho. En general, esta figura aplica para recuperar de manera concreta el bien que esté en manos de otro a título, por ejemplo, de préstamo.
- *Pago por consignación* (Código General del Proceso, 2012, art. 381): En este contrato, al igual que en el de compraventa, se muestra la posibilidad de generar pagos por consignación, cuando el arrendador es reacio a recibir el pago de los cánones de arrendamiento.
- Los *contratos de prenda e hipoteca* son medios de garantía con los cuales se busca respaldar una obligación, la mayoría de veces, monetaria, mediante algún tipo de bien que sustente o garantice el pago de esa obligación. En

este caso, la acción procesal más pretendida es la de revocatoria y simulación.

- *Acciones revocatorias y de simulación* (Código General del Proceso, 2012, art. 572): Esta se emplea para defender los derechos del acreedor en situaciones defraudatorias de simulación que pretenda realizar el deudor con algún tercero para desconocer los derechos del acreedor o no dar cumplimiento a su obligación de garantía respaldada por ciertos bienes.

El *contrato de servidumbre* es bastante empleado para permitir el tránsito por diversos bienes que se ven limitados físicamente para el paso. El proceso aquí seguido es la misma *servidumbre* (Código General del Proceso, 2012, art. 376), con el cual se busca instaurarla, modificarla o extinguirla; por dónde pasa, de cuánto es la servidumbre y por cuánto tiempo se permitirá.

En el plano internacional, también existen algunos contratos que son los más empleados en materia negocial, y requieren procedimientos y procesos adecuados para recurrir a algún tipo de juzgador; este actúa como tercero ajeno a la controversia y proporciona una solución al problema invocado. Ejemplos de ello podrían ser los siguientes:

- *Contrato de compraventa internacional*: Consiste en el acuerdo de voluntades de compraventa de mercancías de dos partes que se encuentran en países diferentes, y donde se negocia, además, el transporte de estas mercancías y las condiciones que deben cumplir. Para la solución de las controversias de la compraventa se recurre a la Convención de Viena de 1980, donde se fijan las normas para la solución, en lo concerniente a que las partes deciden a qué jurisdicción acudir y las normas internacionales arbitrales aplicables para el incumplimiento concreto, en caso de pactar cláusula compromisoria.
- *Contrato de franquicia*: Con este contrato se cede el nombre y el *know-how* de una actividad, servicio o producto que se ofrece a nivel mundial; para llevar una franquicia a diferentes territorios es necesario que el franquiciado se adecúe no sólo a las condiciones que fija el franquiciante, sino a las leyes de constitución de empresa del país en que se va a abrir la franquicia. Por ello, cuando se presentan controversias, se acude a las leyes empresariales del país en que se está desarrollando la actividad; asimismo, la franquicia puede iniciar acciones en contra del Estado mismo que, de algún

modo, esté violando sus derechos comerciales y de empresa.

Todos los contratos existentes cuentan con una forma procesal de solución por parte de los Estados, y por algunas disposiciones de órganos internacionales, como acaba de mencionarse; lo importante es saber cuál es el desacuerdo o incumplimiento que genera la problemática, identificar la jurisdicción a la cual acudir y conocer qué pretensiones o deseos tienen las partes para saber qué proceso seguir.

3. Contrato inteligente: *Blockchain* y *Córtex*

A medida que pasa el tiempo, se comprueba, de forma sucesiva y constante, la renovación e innovación en cada era, y se produce entre ellas la tecnología disruptiva y emergente. En cuanto al *derecho*, se vuelve imperioso el fomento del uso de las nuevas Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), y se abre así paso a la globalización, puesto que ya no existen fronteras, lo que, sustancialmente, implica una evolución de las relaciones contractuales y el derecho, mas no una sustitución de los contratos tradicionales (León, 2019).

El *contrato inteligente* o *smart contract* es, en sentido general, un algoritmo simple que se autoejecuta, autocumple, auto-

verifica y autorrestringe, de acuerdo con las reglas que lo codificaron (Ugar-te, 2016); puede incluir cualquier tipo de “obligación” que pueda ser validada de manera automática, lo que significa que no necesariamente debe contener una relación contractual.

Cuando un contrato inteligente contiene una relación contractual, adquiere el nombre de *contrato legal inteligente*; estos contratos son “acuerdos, escritos en lenguaje de programación, que definen las obligaciones, penalidades y consecuencias, lo que equivale a las cláusulas contractuales tradicionales, que regirán el contrato y las diferentes circunstancias que se pueden presentar con este” (Díaz, 2019, p. 6).

Es indispensable tener en cuenta que, ante todo, los contratos digitales no necesariamente son inteligentes. Desde la óptica española contenida en la Ley de Servicios de Sociedad de la Información y del Comercio Electrónico (LSSICE), se conceptualiza su celebración por vía electrónica; la oferta y la aceptación se transmiten por medios electrónicos, conectados a una red de telecomunicaciones para establecer un contrato. En Colombia, la Ley 527 de 1999 es la base de este tipo de contrato; es importante resaltar que no está prohibido ni restringido en ninguna medida, gracias al principio de *neutralidad tecnológica* (Ley 1341 de 2009), según el cual,

se puede emplear cualquier tipo de tecnología, siempre y cuando esta se conciba desde y para un fin legítimo.

La implementación de estos contratos inteligentes se lleva a cabo por medio de una plataforma denominada *Blockchain*, a la cual Pacheco Jiménez define de la siguiente forma:

Una base de datos distribuida que registra bloques de información y los entrelaza para facilitar la recuperación de esa información y la verificación de que esta no ha sufrido cambios. Estos bloques de información se entrelazan mediante apuntadores (*hash*) que conectan el bloque actual con el anterior, y así sucesivamente hasta llegar al denominado *bloque génesis*. En realidad, esta cadena puede entenderse como un libro de contabilidad. (Pacheco Jiménez, 2016)

Sin embargo, teniendo en cuenta esta definición, no quedaría claro por qué, dentro de una base de datos, podría llegarse a celebrar un negocio jurídico. Por ello, existen tres niveles de aplicabilidad de esta plataforma: a) almacenamiento de registros digitales, b) intercambio de archivos digitales y c) ejecución de contratos inteligentes (*Tech Trends*, 2017), y, sin duda, es este nivel el de mayor importancia para el trabajo desarrollado en el presente texto.

Es importante precisar que la cadena de bloques permite que, en la red, por medio de la descentralización de esta, se genere un registro inmutable, irrevocable y transparente de las informaciones que sean presentadas ante el bloque, lo cual produce mayor seguridad respecto a las partes que intervienen, ya que estas no podrán ser modificadas, en la medida en que los usuarios que forman parte aprueben las “transacciones”; es allí donde aparece CórteX, un sistema de IA, automatizada y descentralizada, que utiliza tecnología de bloques.

El sistema de CórteX se ha creado con el fin de aprovechar la potencia de la tecnología de la cadena de bloques para producir los mejores modelos de aprendizaje de máquinas; en este sentido, trae IA a *Blockchain*, con lo cual hace posible que, en los contratos inteligentes, se puedan realizar modificaciones a las cláusulas, sin que lo establecido con anterioridad se destruya, puesto que la información seguirá manteniéndose en la cadena.

De acuerdo con lo anterior, este tipo de contratación varía la forma tradicional de celebrar contratos; aún más con respecto a aquellos que conllevan la intervención de terceros, por cuanto uno de sus objetivos es no permitir esa intervención. No obstante, la regulación sustancial y, por consiguiente, procesal, debe seguir siendo la misma,

dado que, en realidad, los contratos contienen las mismas obligaciones de contratos típicos y atípicos que hoy se conocen.

Con esto se entiende que el hecho de que sea inteligente no cambia la naturaleza de elemento negocial ni de los elementos esenciales; materialización de ellos es que el incumplimiento de las cláusulas que en él se incluyen mediante códigos también genera consecuencias comunes a los de los contratos convencionales, como sanciones o, incluso, su resolución (que, en lenguaje tecnológico, puede equivaler a la expresión *destruir el contrato*). La única diferencia radica en que el contrato inteligente se ejecuta de manera automática, es decir, su ejecución llega a ser más célere y, aparentemente, no presenta problemas de interpretación porque está diseñado para no dar lugar a vacíos, lagunas o dudas.

Por lo anterior, se entiende que, en procesos donde al juez se le advierta que la problemática gira en torno a un contrato inteligente, en lugar de uno convencional, ello no tendría por qué representar un inconveniente para tramitar el proceso, puesto que ese contrato es equivalente al convencional en cuanto medio negocial que las partes emplean para dejar registrada su voluntad de llevar a cabo un negocio; tanto así que la valoración se torna

más objetiva y, al proporcionarse como prueba dentro del proceso, no hay lugar a dudas sobre su creación o las cláusulas pactadas ni sobre la forma y momento de cumplimiento, porque son condiciones connaturales al contrato inteligente, que no pueden ser alteradas o susceptibles de diversas interpretaciones.

El problema latente en todo ello es la carencia de regulación legal específica relacionada con la implementación de este tipo de tecnologías en los procesos; ya sea como uno de los elementos de controversia o como herramienta para solucionarla. Por esta razón, los jueces pueden ser reacios a aceptar procesos con estos contratos inteligentes, especialmente en la justicia colombiana, ya que lo desconocido se convierte en obstáculo para saber qué decisión tomar y, aún más, si se deben seguir los mismos aspectos procesales del caso concreto para tomar una decisión.

La legislación colombiana carece de regulación en aspectos de contratos inteligentes, y tampoco tiene claridad en las diversas legislaciones procesales sobre cómo proceder, en caso de que haya un contrato inteligente en el proceso. Sin embargo, esto se puede solucionar si se conduce el proceso de la misma manera como se hace en casos similares, pues lo único que cambia es la forma como

se realizó y ejecutó el contrato, pero este sigue cumpliendo todos los parámetros legales, jurisprudenciales y doctrinales fijados; de hecho, se podría aseverar que el juez estudia este contrato como lo hace con otro convencionalmente escrito o verbal, siempre y cuando compruebe que, en este, se cumplen los requisitos que el Código Civil colombiano estipula.

Pese a ello, resulta claro que la forma como se desarrolla el contrato inteligente puede ocasionar inconvenientes de comprensión para la toma de decisiones jurídicas y la valoración de las pruebas que se aporten; por lo cual, para su interpretación y desarrollo dentro de un proceso judicial, teniendo en cuenta el propósito de las partes de contar con el uso de los medios tecnológicos, se propondrá, unas líneas más adelante, la implementación de una vía de IA que coadyuve a la toma de decisiones jurídicas.

3.1 Conflictos que se pueden presentar con el uso de los contratos inteligentes

Podría resultar poco comprensible para los lectores de este texto el hecho de hacer referencia a un proceso judicial donde el objeto sea una controversia relacionada con un contrato inteligente; cuando, precisamente, su implementación tiene por finalidad

no permitir la intervención de terceros, incluido el juez y árbitro. En este sentido, se determinan las diferentes consecuencias de cada una de las cláusulas que se validan automáticamente, y que se ejecutarían también de esta misma forma.

Establecer un negocio jurídico mediante un contrato inteligente permitiría una disminución de los incumplimientos contractuales, puesto que se da mayor seguridad al cumplimiento de las obligaciones (Díaz, 2019. p. 6) y, por ende, un apoyo para la descongestión de los juzgados. Sin embargo, esto no significa que no pueda existir incumplimiento de las partes o que surjan controversias en la ejecución del contrato, que lleven a los contratantes a acudir a un proceso judicial.

Al tratarse de una relación contractual típica o atípica la que podrá establecerse por medio de este tipo de contratación, siempre se podrán generar desacuerdos entre las partes, incumplimientos que conduzcan a solicitar la resolución de los contratos, la condena al pago de indemnización por daños y perjuicios y el cumplimiento de las obligaciones, así como la declaración de nulidades de los mismos contratos, entre otros, e incluso excepciones que, por diferentes motivos, el contrato no pueda realizar de manera automática. Al respecto, sigue sin ser totalmente claro por qué

habría controversias surgidas por el incumplimiento de las obligaciones, teniendo en cuenta que estas se ejecutan automáticamente; esto podría ocurrir por errores en la programación de los contratos, por información tomada como cumplimiento, sin la correspondiente verificación, o por los denominados *oráculos*.

Supóngase, por ejemplo, que, en un contrato de transporte, para la ejecución del contrato, el transportador tendría conexión inmediata con el contrato inteligente (internet de las cosas) y, de este modo, por el hecho de llegar al punto de destino, se entiende que se ha entregado la mercancía y el contrato cumple automáticamente con el pago del comprador; pero, si, en realidad, no fue entregada, es evidente que allí se iniciaría un proceso judicial.

Lo mismo ocurriría con la intervención de un *oráculo*, es decir, un tercero que ofrece información externa y valida aquella que el contrato inteligente no puede ejecutar de forma automática, pero que es necesaria para la ejecución de las obligaciones que sí gozan de ese carácter (Binance Academy, 2020); puede tratarse, incluso, de oráculos humanos y, en este sentido, hay posibilidades de que existan errores y de que se valide información falsa, por lo cual también se daría inicio a un proceso judicial.

Con base en lo anterior, no sería descabellado plantearse una forma de solución de conflictos dentro del proceso judicial para este tipo de contratos (fundamento básico de la propuesta), si se establece que, aun cuando la relación contractual no varía por el hecho de ejecutarse automáticamente a través de programas informáticos, las finalidades de las partes y la forma de la propia ejecución sí crean una nueva manera de concebirlos y resolver sus controversias.

4. Decisiones en procesos civiles: probabilidad prevalente y probabilidad bayesiana

La función judicial ha estado siempre sometida a constantes debates sobre el modo como los jueces deben llegar a tomar las decisiones, en especial sobre la forma como los operadores judiciales llegan a la convicción que les permita establecer la veracidad o no de las hipótesis acerca de un hecho determinado.

En el ámbito del estándar probatorio, existen dos tendencias predominantes: la *probabilidad lógica* y la *probabilidad cuantitativa*. En el primer caso, se encuentran el estándar de probabilidad prevalente, prueba clara y convincente, y el estándar de “más allá de toda duda razonable”; en el segundo

caso, la probabilidad clásica, la probabilidad empírica y la probabilidad bayesiana. Corresponde a este estudio realizar una breve comparación entre el estándar de la *probabilidad prevalente*, utilizado en sistemas de *common law*, y la *probabilidad bayesiana*, que podría ser empleada en un sistema de *civil law* que permita la resolución de controversias suscitadas a partir de contratos legales inteligentes.

El modelo de *probabilidad prevalente* está dirigido a racionalizar, por medio de la valoración de las pruebas, la decisión del juez, quien, a través de esa estimación, puede determinar la mayor o menor probabilidad de que un hecho sea cierto.

Esta regla se denomina también “más probable que no” y, al respecto, Taruffo afirma lo siguiente:

Se configura como la forma privilegiada para dar un contenido positivo al principio del libre convencimiento del juez, guiando y racionalizando la discrecionalidad del juez en la valoración de las pruebas, eliminando toda implicación irracional de esta valoración y vinculando al juez con la carga de criterios intersubjetivamente controlables. (Taruffo, 2009)

Comúnmente, en el ejercicio de la actividad litigiosa, se presenta la exis-

tencia de varias hipótesis sobre un hecho específico; por tanto, tomar una determinación sobre este no puede hacerse por simple intuición o convicción personal, sin atender a ningún tipo de evaluación profunda. La *probabilidad prevalente* ayuda en esta tarea para que el sentenciador pueda inclinarse por la hipótesis que, después de la correcta valoración, resulte tener un mayor grado de comprobación que las demás. Esta regla gira en torno a cuatro premisas que, en resumidas cuentas, establecen lo siguiente: que la decisión del juez sea el resultado de una elección entre varias hipótesis que buscaban la reconstrucción de los hechos; que esa elección sea guiada por criterios de racionalidad; que la hipótesis tomada como verdadera sea la que, después de la valoración probatoria, resulte mejor apoyada, y que no se entienda como la hipótesis menos dudosa, sino la más acertada (Taruffo, 2009).

En este sistema no se les otorga a las pruebas una calificación numérica específica, aspecto totalmente comprensible, en el sentido de que los procesos en los cuales resulta efectivo su uso son objeto de la práctica y aportación de pruebas que, por su naturaleza, requieren de una valoración conjunta, donde se verifique la mayor o menor comprobación de un hecho específico. Es el caso de los testimonios, que, claramente, exigen

una valoración, si se quiere, algo más subjetiva que otro medio, como, por ejemplo, un documento; resultaría a todas luces erróneo valorar con un número exacto entre 0 y 1.

Ahora bien, al adentrarse a la *probabilidad bayesiana*, hay que dejar en claro que esta corresponde, además, a un ámbito cuantitativo de probabilidad. En este patrón probabilístico, “el estándar de prueba se formula con absoluta precisión, indicando numéricamente el grado de probabilidad que debe alcanzar la hipótesis en cuestión, por debajo del cual no se considerará justificado aceptarla como verdadera” (Gascón Abellán, 2005, p.127). En ese orden de ideas, este sistema puede ser ampliamente implementado a través de un medio tecnológico de IA, en casos en los cuales no se requiera realmente una evaluación probatoria muy subjetiva; como en el de los contratos inteligentes, que, teniendo en cuenta la rigurosidad de su desarrollo y cumplimiento, se puede decir que no serían objeto de debate mediante esta clase de medios probatorios.

Lo anterior no quiere decir que el sistema bayesiano aplique una teoría de tarifa legal, puesto que, si bien no se va a realizar una sana crítica de las pruebas aportadas, tampoco hay una calificación preestablecida que esa IA, al emplear el teorema, le deba otorgar

a los medios que busquen acreditar o desvirtuar los hechos objeto de litigio.

Pues bien, no se pretende aquí desvirtuar uno u otro de los estándares de prueba existentes; lo que se busca es encaminar su aplicación en eventos en los cuales su implementación sea óptima, y hacer especial énfasis en la probabilidad bayesiana, que parece ampliamente aplicable en casos de controversias suscitadas en ecosistemas contractuales.

5. Teorema de Bayes

Thomas Bayes, matemático británico, comenzó a realizar diversos estudios referentes a la teoría de la probabilidad, al considerar que el desarrollo de este campo era hasta entonces insuficiente; es decir, a partir de los postulados de Moivre no era posible plantear y solucionar algunos de los problemas que surgían naturalmente en la época. En 1763, dos años después de la muerte de Bayes, se publicó una *memoria* en su nombre, en donde se expone el conocido *teorema de Bayes*, herramienta matemática para calcular la probabilidad de que unas causas hayan condicionado el surgimiento de un efecto que puede ser observado, esto es, una probabilidad *inversa*.

La aplicación que ha tenido el teorema de Bayes se ha extendido a diferen-

tes áreas a través del tiempo, como la ingeniería, la psicología, la salud, las finanzas e, incluso, el derecho, pues no se puede desconocer que se ha aplicado la estadística para la resolución de diferentes casos. Sin embargo, no deja de sorprender la forma como la matemática puede ser introducida en el derecho, sin llegar a vulnerar principios básicos de protección.

Ahora, para un mayor entendimiento de lo que se pretende calcular con el teorema de Bayes, es necesario comprender que una *probabilidad* se define como una medida sobre un conjunto de posibles resultados de un experimento, a los cuales se les llama *eventos*. Además, si dos eventos no interfieren entre ellos, es decir, si los resultados de uno son independientes del otro, entonces, se denominan *mutuamente excluyentes*. Por ejemplo, si el experimento consiste en lanzar una moneda y los eventos son $A = \text{el resultado es cara}$ y $B = \text{el resultado es sello}$, entonces A y B son eventos mutuamente excluyentes porque el resultado *cara* es independiente de *sello*, y viceversa.

No obstante, si se quiere hallar la probabilidad de que ocurra un evento, dado que ya ocurrió otro que influye en el resultado del primero, entonces se acude al concepto de *probabilidad condicional*, que se explica, a continuación.

La probabilidad de que ocurra A, dado que ya ocurrió B, es igual a la probabilidad de que ocurra A y B sobre la probabilidad de que ocurra B:

$$P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)}$$

Por ejemplo, si el experimento consiste en lanzar dos dados, y el evento A es que la suma resulte un número par, teniendo en cuenta que el evento B = *el primer dado cayó 3*, entonces:

$$P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)} = \frac{\frac{1}{12}}{\frac{1}{6}} = \frac{1}{2}$$

De igual forma, es importante comprender la *probabilidad a priori* y la *probabilidad a posteriori* para aplicar así el *Teorema de Bayes*, en donde la primera es una estimación a partir de los datos con que ya se cuenta, y que son los posibles eventos, mientras que la segunda es la probabilidad calculada después de que alguno de los eventos suceda. Es decir, en el ejemplo anterior, la *probabilidad a priori* sería $P(A) = \text{suma resulte un número par}$, y la *probabilidad a posteriori* sería $P(A|B) = \text{probabilidad de que caiga un número par si ya cayó 3 en el primer dado}$.

Finalmente, entendiendo los conceptos presentados, se establece que, en el teorema de Bayes, siendo A y B dos eventos de un experimento aleatorio, entonces:

$$P(A) = \frac{P(B) P(A|B)}{P(B)}$$

Este teorema asegura que, al conocerse la probabilidad de que ocurra el evento A, dado que ocurrió el evento B, y las probabilidades de A y de B, con lo que puede calcularse la probabilidad inversa de que ocurra B, dado que ocurrió A.

Por ejemplo, si en una empresa el 40% de los trabajadores son contadores, y del total de los trabajadores de la empresa el 20% son mujeres, la probabilidad de que el trabajador sea contador, dado que es mujer, es del 80%. Entonces, ¿cuál sería la probabilidad de que un trabajador sea mujer, dado que es contador?

En este caso, B = *sea mujer* y A = *es contador*

$$P(A) = \frac{P(B) P(A|B)}{P(A|B)} = \frac{P(0,8) P(0,2)}{P(0,4)} = \frac{0,16}{0,4} = \frac{2}{5} = 0,4 = 40\%$$

Habiendo claridad respecto a la forma de aplicación del *teorema de Bayes*, y a la posibilidad de ser utilizado en diferentes campos, es importante señalar que, a partir del surgimiento de la IA, uno de los métodos de desarrollo de esta han sido las *redes bayesianas*; hasta el punto de ser consideradas como una herramienta principal para definir hipótesis en el manejo de la informa-

ción probabilística, puesto que emplea nodos de utilidad y de decisión, lo cual permite, a partir de bases de datos, extraer los necesarios para calcular una posible solución por medio de programas informáticos (Rivera, 2011).

5.1 Aplicación del teorema de Bayes mediante inteligencia artificial en la resolución de controversias

El teorema de Bayes ha sido un tema controversial desde el momento en que se propuso su implementación en el derecho, especialmente por la forma como fue desarrollado en Estados Unidos; la razón más importante era que no existía unanimidad en los jueces respecto a la *probabilidad a priori* (Taruffo, 2014, p. 57), que, como se ha explicado, es necesaria para la toma objetiva de decisiones.

A partir de esta implementación, se logró concluir que los seres humanos no son *bayesianos*, debido a la falta de raciocinio, que, se cree, es característica de la especie, puesto que la información previa de cada sujeto logra alterar las decisiones que se toman y hacer pensar que cada una es correcta, aun cuando son discordantes entre sí con las de otros sujetos; como producto de ello se generan los denominados *sesgos* en el proceso de elaboración de hipótesis (necesarios para la aplicación del teorema de Bayes) (Guerra, 2017, p. 76).

Pese a lo anterior, no puede negarse que el uso de la matemática con el fin de hallar probabilidades permite llegar a un resultado más cercano a la verdad; sin embargo, el hecho de que esta ciencia no hubiera tenido éxito en la implementación de diferentes sistemas probabilísticos, incluyendo el teorema planteado en esta propuesta, no significa que, en la actualidad, sea inviable.

Teniendo en cuenta que su implementación no fue bien recibida en el derecho, por la discordancia existente en las *probabilidades a priori* entre los jueces, que no permitían una decisión acorde con lo planteado en el proceso judicial, se podría deducir que la intervención de la IA resolvería el problema surgido, si se implementa en controversias que realmente posibiliten su uso; por ejemplo, los nuevos contratos legales inteligentes.

Pero ¿de qué forma se implementaría la IA con el uso del teorema de Bayes? Como se dijo, el teorema de Bayes fue incorporado como método de IA, a través de las *redes bayesianas*; de esta manera se podría llegar a tomar decisiones con su implementación dentro de los mismos sistemas ya trabajados en los contratos inteligentes. Así las cosas, se manejarían las redes bayesianas dentro de *Córtex*, IA que permitiría la inclusión del expediente adelantado en los procesos judiciales,

y que tendría la capacidad de leer los contratos inteligentes, y de manejar una base de datos en *Blockchain*, que generaría la *probabilidad a priori* y la hipótesis necesaria para la resolución del teorema.

Mediante este sistema, la decisión podría proferirse a partir de dos fases, desarrolladas de la siguiente forma:

- Primera: Con el “resultado” del contrato inteligente, donde este mismo es capaz de decir que se incumplió o no, se emite una consecuencia basada en el precedente sobre los mismos hechos desarrollados como base de datos en *Blockchain*, y se toma como *probabilidad a priori* para establecer una hipótesis de la decisión que debe adoptarse en el proceso judicial.
- Segunda: En caso de que las partes no se encuentren conformes con la decisión establecida (no puede olvidarse que, de acuerdo con la naturaleza de estos contratos, deberá verificarse cuáles pruebas son realmente conducentes, pertinentes y útiles), se deberá iniciar la correspondiente contradicción, aportando pruebas al proceso, teniendo en cuenta que hubo un error dentro del contrato inteligente, y que no pudo ser considerado por el teorema de Bayes, con el estudio del precedente, por tratarse de circunstancias propias del

caso; así, se tomará una decisión con el uso del mismo teorema, pero prestando atención ahora a estos nuevos elementos.

De este modo, los jueces contarían con un criterio más objetivo para la toma de las decisiones; sin embargo, esto no significa que el juez debe apegarse a este resultado, porque, si existen ciertos criterios, por ejemplo, hechos nuevos o factores no tenidos en cuenta en ningún momento para la toma de la decisión, podrá alejarse de esta y realizar la correspondiente motivación, que deberá ser aceptada por la propia IA.

5.2 Ejemplo de aplicación del teorema de Bayes

Una aplicación de lo que se ha venido promoviendo puede resultar compleja, por cuanto se trata de la conexión de diferentes áreas, como el derecho, la IA a partir de redes bayesianas y los programas informáticos. No obstante, es claro que implementar este tipo de IA para la resolución de controversias que surgen en las relaciones contractuales planteadas, mediante contratos inteligentes, no resulta imposible, pues existe un sustento científico al utilizar el teorema de Bayes.

Para demostrar que la presente propuesta aplica no sólo para contratos

nacionales, sino también internacionales, vale la pena plantear un ejemplo hipotético sobre un contrato de compraventa internacional de mercaderías, establecido como contrato inteligente, en donde *Blockchain* cuenta con una base de datos indefinida de laudos arbitrales que

resuelven este tipo de conflictos, y podría calcularse así la probabilidad de que se presente algún tipo de incumplimiento, el responsable de este y la condena que puede aplicarse. Cabe suponer, entonces, que se trabaja con información contenida en la Tabla 1.

Tabla 1. Información base para aplicar el teorema en un ejemplo hipotético de un contrato inteligente

Caso	Contrato	Incumplimiento	Responsable	Decisión / condena
<i>Clout</i> 85	Compraventa de aparatos de acondicionamiento de aire	No cumplimiento de condiciones de la mercancía	Vendedor	Pago de indemnización de daños y perjuicios
<i>Clout</i> 140	Suministro de productos químicos	No entrega en el plazo	Vendedor	Pago de indemnización de daños y perjuicios
<i>Clout</i> 236	Compraventa de prendas de vestir	No pago por parte del comprador	Comprador	Pago del precio de la mercancía vendida
<i>Clout</i> 248	Compraventa de carne congelada	No cumplimiento de condiciones de la mercancía	Vendedor	Pago de indemnización de daños y perjuicios
<i>Clout</i> 125	Compraventa de ventanas	No cumplimiento de condiciones de la mercancía	Vendedor	Pago de indemnización de daños y perjuicios
<i>Clout</i> 364	Compraventa de piedras para fachadas	No pago por parte del comprador	Comprador	Pago del precio de la mercancía vendida
<i>Clout</i> 47	Compraventa de audífonos	Comprador no se hizo cargo de la mercancía	Comprador	Pago de indemnización de daños y perjuicios
<i>Clout</i> 227	Compraventa de tocino magro "no envasado"	Comprador no se hizo cargo de la mercancía	Comprador	Pago de indemnización de daños y perjuicios
<i>Clout</i> 232	Compraventa de suéteres de cachemira	No pago por parte del comprador	Comprador	Pago del precio de la mercancía vendida

Caso	Contrato	Incumplimiento	Responsable	Decisión / condena
Clout 595	Compraventa de remesa de cuero	No pago por parte del comprador	Comprador	Pago del precio de la mercancía vendida
Clout 235	Compraventa de acero inoxidable	No cumplimiento de condiciones de la mercancía	Vendedor	Derecho a declarar resuelto el contrato
Clout 348	Compraventa de pantalones	No cumplimiento de condiciones de la mercancía	Vendedor	Derecho a declarar resuelto el contrato y a solicitar daños y perjuicios
Clout 428	Compraventa de lápidas sepulcrales	No pago por parte del comprador	Comprador	Pago de indemnización de daños y perjuicios
Clout 346	Compraventa de un cilindro para la producción de papel de seda	Incumplimiento de obligaciones secundarias por problemas con el suministro	Vendedor	No lugar a indemnización o devolución de dineros
Clout 171	Compraventa de cuatro cantidades diferentes de sulfato de cobalto	No pago por parte del comprador	Comprador	Pago del precio de la mercancía vendida
Total de casos:15				

Fuente: elaboración propia

A partir de esta “base de datos”, como presunción de que se trata de la toda la información existente, la IA podría llegar a resolver, en términos probabilísticos, la siguiente controversia:

Una empresa colombiana, dedicada a la venta de joyas para dama, realiza un contrato de compraventa internacional de mercaderías mediante un contrato inteligente, con un fabricante chino para la entrega de 12.000 anillos en acero inoxidable, con un plazo de

entrega de 45 días hábiles. Sin embargo, dos días antes del cumplimiento del plazo, el fabricante chino informa que, por cuestiones de fuerza mayor, no le es posible realizar la entrega en la fecha estipulada, por lo cual las partes acuerdan aplazar durante 15 días hábiles más. De esta manera, se modifica el contrato inteligente, a través de la IA Córtes, y se lee y valida.

Pasados los 15 días, la empresa china no efectúa la entrega de la mercancía,

según lo indica el contrato inteligente, teniendo en cuenta que el buque no llegó al lugar de destino. Por esta razón, el pago de la compra no se ejecuta de manera automática y se establece que hubo un incumplimiento por parte del vendedor; afirmación rechazada por este, cuando el comprador inicia un proceso ante el juez civil colombiano, por cuanto esta fue la sede jurídica elegida por las partes en el contrato y, al no haberse establecido cláusula compromisoria, en este proceso se solicita determinar si el incumplimiento del vendedor da lugar a un pago de indemnización por daños y perjuicios, según lo establece el artículo 72 de la Convención de las Naciones Unidas

sobre los Contratos de Compraventa Internacional de Mercaderías, norma fijada dentro del contrato.

La siguiente sería la solución matemática de la controversia como ejemplificación del resultado que se obtendría por CórteX:

Una manera de organizar la información presentada en la base de datos de este problema, de un modo claro y sencillo, es por medio de un *diagrama de árbol* para, luego, proceder al desarrollo del teorema en la primera fase de la propuesta, lo cual la IA realizaría automáticamente como se muestra en la Figura 1:

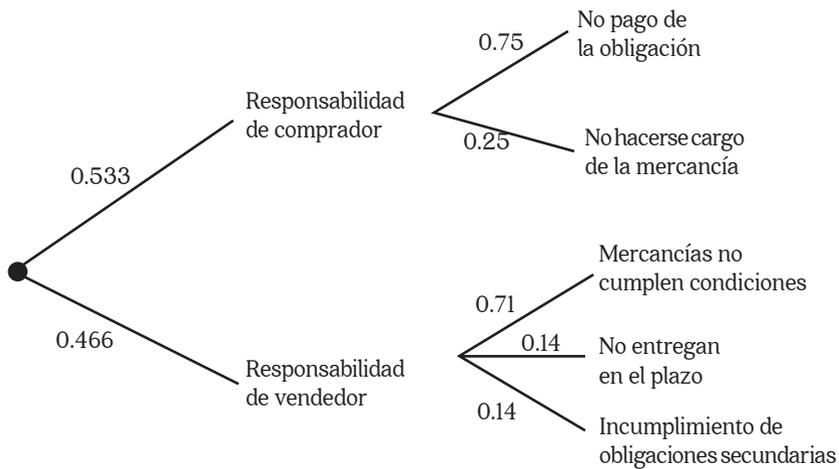


Figura 1. Organización de la información para el desarrollo del teorema

Fuente: elaboración propia

En el caso que se presenta, se cuenta con los siguientes datos:

A_i = *hay incumplimiento por no entrega de la mercancía*

B = *hay condena por daños y perjuicios*

$$P(A_i) = \frac{P(A_i|B)P(B)}{P(A_i)}$$

$$P(A_i) = \frac{1}{15} \quad P(B) = \frac{7}{15}$$

$$P(B) = \frac{P(A_i \cap B)}{P(B)} = \frac{\frac{1}{15}}{\frac{7}{15}} = \frac{1}{7}$$

$$P(A) = \frac{\frac{1}{7 \times \frac{7}{15}}}{\frac{1}{15}} = 1$$

Teniendo en cuenta esta decisión, en un primer momento, se concluiría que el vendedor debe ser condenado al pago de indemnización por daños y perjuicios, pero no puede olvidarse que esta es la primera fase de la propuesta y, tomando en consideración las excepciones propuestas por el vendedor (demandado) y los diferentes medios de prueba aportados al proceso, esta decisión podría variar.

Es importante aclarar que este es un ejemplo mínimo respecto a todos los resultados que se podrían obtener

con una IA de este tipo, puesto que los interrogantes que se deben solucionar son múltiples.

Valor que debe dar el juez a la decisión emitida por el teorema de Bayes mediante IA.

La implementación de nuevos medios tecnológicos en la toma de decisiones jurídicas conduce a varias contraposiciones sobre cómo debe dárseles cabida y qué importancia deben tener en el momento en que el juez vaya a fallar. Al acceder a la utilización de una IA que brinda ayuda en el tema, o que directamente toma una decisión en derecho, se plantea un problema que surge por la falta de intervención humana directa y por qué tan acertada y ajustada a criterios de justicia e igualdad puede llegar a ser esta.

A finales de 2018, la Comisión Europea para la Eficiencia de la Justicia (CEPEJ) elaboró un documento titulado *Carta ética europea sobre el uso de la inteligencia artificial en los sistemas judiciales y su entorno*; texto en el que se fijan cinco principios esenciales para tener en cuenta en el momento de dar cabida a cualquier tipo de IA en terrenos judiciales. El quinto principio hace referencia a que la decisión debe estar “bajo control del usuario”. En términos de Morell, se trata de lo siguiente:

Los profesionales del sistema de justicia deben, en cualquier momento, ser capaces de revisar las decisiones judiciales y los datos utilizados para producir un resultado. Todo ello sin olvidar que el usuario debe ser informado en un lenguaje claro y comprensible sobre si las soluciones ofrecidas por las herramientas son o no vinculantes, de las diferentes opciones disponibles (...). (Morell, 2019)

De acuerdo con lo anterior, es oportuno establecer qué alcance debe dársele a la decisión emitida por el teorema, y cómo intervendría el juez en la resolución de los casos concretos. Acudir al criterio de la sana crítica (probabilidad prevalente) podría ser una respuesta, en un primer momento, puesto que este ha llegado a considerarse uno de los criterios más ecuanimes en la toma de decisiones jurídicas, y exige del operador la realización de un análisis integral que no se sujete exclusivamente a una norma jurídica, sino a sus experiencias en este sentido; así la decisión se fundaría en una razón (Vasco del Río, 2010), es decir, esta decisión se basa en el correcto entendimiento humano, al tomar elementos de la lógica y la experiencia que llevarían a hablar de certeza razonable en la decisión proferida.

Sin embargo, aun cuando la aplicación de esta figura se ha vuelto

preponderante en los últimos años, especialmente en Colombia, en la última década, no puede desconocerse que existen vacíos en su aplicación, por cuanto se producen “peligros de interferencia de sesgos, como prejuicios, utilización de estereotipos o deficiencias de información” (Crítica a la sana crítica, 2019); por ello, ha sido fuertemente criticada, ya que deja espacio a la subjetividad del juez, al tomar decisiones amparado por figuras como la ‘amplia experiencia’, que no son más que excusas para volver a una libre valoración.

En este sentido, no sería viable permitir la intervención del juez con el uso de la sana crítica, si lo que se pretende es una decisión más objetiva en las controversias surgidas en contratos legales inteligentes; aún más si se tiene en cuenta que la finalidad de las partes en este tipo de contratación es limitar la intervención de terceros y adoptar de manera automática las diferentes etapas del contrato y los conflictos emanados de este.

A pesar de ello, no podrían permitirse decisiones que, a todas luces, sean injustas o violatorias de los derechos de las partes en un proceso judicial y, tomando en consideración que las formas de IA podrán contener errores, por el hecho de ser desarrolladas por seres humanos, y por no tener la capacidad de sopesar circuns-

tancias propias de casos concretos, se debe permitir la intervención del juez cuando estos eventos ocurran para, de este modo, poder tomar una decisión distinta a la emitida por el teorema de Bayes; así las cosas, siempre que se trate de aspectos no tenidos en cuenta para la toma de la decisión, el juez podrá apartarse, realizar la correspondiente motivación, estableciendo de manera expresa cuáles son esos eventos, y subir su sentencia para que sea validada por la IA, a partir de criterios fijados en *Blockchain*, donde sus nodos validarán la información.

7. Conclusiones

- La aplicación de la IA en el ámbito del derecho, especialmente en lo que respecta a la toma de decisiones asistidas o guiadas por las tecnologías, es una innovación en el campo jurídico, pero, por esta misma razón, es importante conocer cuáles son los medios de IA que conviene aplicar en las diferentes etapas de los procesos judiciales, por qué son útiles, y si realmente son de ayuda en la toma de decisiones jurídicas más objetivas.
- En los temas civiles se ha establecido que las decisiones llegan a tomarse por probabilidad y, en

este sentido, han surgido con gran fuerza dos teorías: *la probabilidad lógica y la probabilidad cuantitativa*, y se encuentran dentro de la primera la denominada *probabilidad prevalente* y, dentro de la segunda, la *probabilidad bayesiana*.

- La probabilidad bayesiana puede utilizarse mediante IA, por cuanto su teorema posibilita la toma de decisiones por medio de una hipótesis, e indica como resultado cuál es la probabilidad más alta respecto a la solución de un caso concreto.
- No es incomprensible el hecho de pretender aplicar este método a los procesos judiciales, pero se debe tener en cuenta la naturaleza de esta probabilidad; a lo largo del artículo se ha propuesto su implementación en las controversias que se suscitan en contratos legales inteligentes, lo cual permite proferir decisiones acordes a las finalidades manifestadas por las partes en el momento de celebrar negocios jurídicos por medio de este tipo de contratación.
- El teorema de Bayes, planteado de la forma que ha sido explicada, es decir, mediante dos fases que permitirían el estudio del precedente y de los diferentes medios probatorios aportados al proceso,

emitiría una decisión para resolver la controversia que le sea presentada.

- La discusión podría generarse respecto a cuál sería el papel del juez en la toma de las decisiones. En este sentido, hay que tener claridad respecto a que la propuesta va dirigida a un tipo de contrato que no se encuentra regulado dentro de la legislación sustancial y procesal colombiana y, por ello, no sería sencillo para los operadores jurídicos entender su manejo y proferir decisiones que satisfagan los intereses de las partes. Por esta razón, podrán llegar a apartarse de lo proferido por el teorema de Bayes cuando existan factores que no pudieron ser estudiados, ya sea por hechos nuevos o cualquier otro evento, siempre que la IA valide que esa información no logró identificarse.
- Todo lo anterior se debe a que el proceso desarrollado dentro de la IA y los diferentes programas informáticos, desde la celebración del contrato inteligente hasta la decisión emitida por esta, conlleven una unificación en el procedimiento, que permite realmente conocer el porqué del contrato para resolver así cada una de las controversias generadas.

- Sin embargo, esto no significa que la finalidad de la propuesta sea despojar al operador jurídico de sus labores; justamente por eso se plantea la implementación de la IA y del teorema de Bayes en los procesos que se adelantan respecto a los contratos inteligentes, porque llegan a ser procesos que no requieren, en gran medida, medios probatorios que deban ser valorados subjetivamente, como sucede, por ejemplo, con los testimonios. Así las cosas, llegaría a ser más sencilla la implementación de la IA para la resolución de controversias, que, como bien se sabe, son secuencias algorítmicas.

Referencias

- Binance Academy. (2020, noviembre) *Guía sobre los oráculos Blockchain*. <https://academy.binance.com/es/blockchain/blockchain-oracles-explained>
- Crítica a la sana crítica. (2019, 14 de mayo). *Revista Jurídica AMFJN*. <http://www.amfjn.org.ar/wp-content/uploads/2019/07/Cri%CC%81tica-a-la-Sana-Cri%CC%81tica-Alejandro-Pin%CC%83a-4.pdf>
- Díaz, V. (2019). *Regulación de los contratos inteligentes en Colombia* [Tesis, Pontificia Universidad Javeriana].

- Gascón Abellán, M. (2005). Sobre la posibilidad de formular estándares de prueba objetivos. *Doxa*, 28.
- Guerra, J. (2017). Derecho probatorio: probabilidad, estadística y estándares de prueba [Tesis de maestría, Universidad Externado de Colombia].
- León, A. (2019, 3 de diciembre). *Del contrato clásico al contrato inteligente: "Smart contract" nuevo tipo contractual o mecanismo de cumplimiento de obligaciones*. <https://dernegocios.uexternado.edu.co/negociacion/del-contrato-clasico-al-contrato-inteligente-smart-contract-nuevo-tipo-contractual-o-mecanismo-de-cumplimiento-de-obligaciones/>
- Ley 84 de 1873. (1873, 26 de mayo). Congreso de los Estados Unidos de Colombia. Diario Oficial n. ° 2867. Año IX. Código Civil de los Estados Unidos de Colombia.
- Ley 527 de 1999. (1999, 18 de agosto). Congreso de la República de Colombia. Diario Oficial núm. 43673.
- Ley 34 de 2002. (2002, 11 de julio). Jefatura del Estado (España). BOE n. ° 166. Ley de Servicios de Sociedad de la Información y del Comercio Electrónico (LSSICE).
- Ley 1341 de 2009. (2009, 30 de julio). Congreso de la República de Colombia. Diario Oficial n. ° 47.426. Por la cual se definen principios y conceptos sobre la sociedad de la información y la organización de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), se crea la Agencia Nacional del Espectro y se dictan otras disposiciones.
- Ley 1564 de 2012. (2012, 12 de julio). Congreso de la República. Diario Oficial n. ° 48.489. Código General del Proceso.
- Morell, J. (2019, 25 de febrero). *El uso ético de inteligencia artificial en el sistema judicial*. <https://www.abogacia.es/publicaciones/blogs/blog-de-innovacion-legal/el-uso-etico-de-inteligencia-artificial-en-el-sistema-judicial/>
- Navas Navarro, S. (2017). *Inteligencia artificial, tecnología y derecho*. Tirant lo Blanch.
- Pacheco, S. (2019, 19 de julio). Criptodivisas: del bitcoin al Mufg. El potencial de la tecnología blockchain. *Revista Cesco de Derecho de Consumo*, volumen 19. <https://previa.uclm.es/centro/cesco/pdf/trabajos/36/100.pdf>
- Rivera, M. (2011, 1 de febrero). El papel de las redes bayesianas en la toma de decisiones. *La simulación al servicio de la academia*. Universidad del Rosario. miller_2_3.pdf (urosario.edu.co)
- Sentencia SC11287-2016. (2016, 17 de agosto). Corte Suprema de Justicia (Ariel Salazar Ramírez, M. P.).
- Taruffo, M. (2009). *La prueba, artículos y conferencias*. Metropolitan.

- Taruffo, M. (2013). Verdad, prueba y motivación en la decisión sobre los hechos. *Cuadernos de divulgación de la justicia electoral*.
- The kinetic Enterprise. Blockchain: Trust economy. Taking control of digital identity. (2017). *Tech Trends*, pp. 92-105.
- Ugarte, H. (2016, 21 de octubre). Cadenas de bloques, descentralización y contratos inteligentes. *Blockchain*. <https://blog.blockchainperu.org/cadenas-de-bloques-descentralizaci%C3%B3n-y-contratos-inteligentes-804c473673a0>.
- Vasco del Río, C. (2010, 10 de junio). La prueba y su valoración: Elementos fundamentales para que el juez pueda determinar si existe en un proceso de flexibilización del trabajo. *Pensamiento y Poder*, 1(6). <http://fer.uniremington.edu.co/ojs/index.php/PYP/article/view/130/139>