



# El uso de la tecnología Blockchain en la trazabilidad de carne vacuna

Javier Treboux

La tecnología blockchain está en proceso de expansión, y sus usos en la trazabilidad alimentaria están siendo explotados en diversas partes del mundo, incluso en Argentina. Se analiza la posibilidad de su aplicación en la trazabilidad de carne vacuna.

La tecnología *blockchain* ha estado en boca de todos en los últimos años fruto de la irrupción del Bitcoin, que fue el primer producto visible con esta tecnología detrás. Se estima que durante el año 2018 se invirtieron 4.000 millones de dólares en soluciones con *blockchain* en todo el mundo, esperándose que la inversión ascienda a 16.000 millones de dólares anuales para el año 2023.

Con el tiempo, esta tecnología se ha aplicado para diversas tareas y sus usos se fueron diversificando, abarcando desde el sector financiero y la industria manufacturera, hasta las empresas de seguros médicos. Pero, puede decirse que son cuatro las principales aplicaciones prácticas de esta tecnología: 1) aplicaciones y servicios financieros (gestión de activos, procesamiento de reclamos y verificación en seguros y pagos transfronterizos, entre los principales); 2) *Smart contracts* (patentes, rotulaciones, registros, derechos de propiedad, etc.); 3) identificación digital; y 4) *internet de las cosas*, eliminando terceras partes y simplificando el flujo de información y la interacción entre distintos dispositivos.

En el presente trabajo se analiza la potencialidad del uso de esta tecnología en la trazabilidad de productos agropecuarios en general, y en la carne vacuna en particular.

## 1) ¿Qué es *blockchain*?

De forma sencilla, el *blockchain* consiste en una cadena vinculada que almacena datos *auditables* en unidades llamadas bloques. Cuando se agrega información a este sistema, se cifra y se convierte en un nuevo "bloque" de datos agregado a la "cadena" de registros. Cada socio involucrado en un *blockchain* tiene una copia de esta base de datos.

Toda cadena (*Blockchain*) consta de bloques, cada bloque contiene los datos (cualquier cosa de valor) que necesitamos administrar y que dan razón a la cadena; a su vez, cada bloque contiene su propio valor hash (un valor criptográfico único que contiene caracteres y números generado a través de un algoritmo computacional complejo) y una referencia al hash del bloque anterior.

Dado que cada bloque está matemáticamente vinculado al bloque siguiente, una vez que se añade uno nuevo a la cadena, el mismo se vuelve inalterable. Si un bloque se modifica su relación con la cadena se rompe. Es decir, que toda la información registrada en los bloques es inmutable y perpetua.





Un *blockchain* es un sistema de mantenimiento de registros basado en la web, que se utiliza para compartir datos a través de una red informática pública o privada. El *blockchain* plantea ciertas características que lo hacen una tecnología atractiva para asentar, almacenar y rastrear cualquier cosa de valor, y que lo diferencian de las bases de datos tradicionales. Las bases de datos tradicionales en línea, usualmente usan una arquitectura de red cliente-servidor, esto significa que los usuarios con derechos de acceso pueden cambiar las entradas almacenadas en la base de datos, pero el control general permanece en los administradores. Cuando se trata de una base de datos *Blockchain*, cada usuario está a cargo de mantener, calcular y actualizar cada nueva entrada. Cada nodo participante debe trabajar en conjunto con los demás para asegurarse de que lleguen a las mismas conclusiones.

## II) Trazabilidad de carne bovina. Argentina y la trazabilidad

La trazabilidad es el conjunto de procedimientos, incluyendo el registro, almacenamiento y transferencia de información, que hace referencia al recorrido y los procesos por los que pasa un alimento o un animal destinados a la producción de alimentos, desde su producción hasta su consumo.

Según SENASA, es "...la relación ininterrumpida del animal desde su nacimiento hasta los productos derivados de la faena de ese animal, comercializados y puestos a disposición del consumidor. Es la posibilidad de reencontrar esos datos, los antecedentes, la locación de una entidad, mediante identificaciones registradas".

Siguiendo la exposición de Ana María Bonet de Viola presentada en el "9no Encuentro de Colegios de Abogados sobre temas de Derecho Agrícola" Rosario, 2012; en Argentina se presenta lo que se denomina doble estándar, existiendo una diferencia en las obligaciones de trazabilidad que existe según el destino de la mercadería (mercado interno o exportación).

Para el mercado interno se exige sólo la identificación de los terneros al destete o como requisito previo a cualquier traslado, pero no existe exigencia de seguimiento. En cambio, para el ganado con destino de exportación, se exige primero la identificación individual (en los establecimientos de cría y faena) y luego, en el frigorífico y hasta el final se continúa por lo menos la identificación de la tropa, según las exigencias de los mercados externos (principalmente la Unión Europea). No existe, se recalca en este trabajo, una ley que prescriba la aplicación de sistemas de trazabilidad, siendo que las diferentes resoluciones que existen, se fueron implementando a medida que los países importadores lo exigían.

## III) ¿Cuáles son los beneficios de implementar un sistema de trazabilidad?

En nuestro país, los avances sobre la trazabilidad pública del movimiento de los bovinos surgieron a partir de exigencias en los mercados de exportación, sobre todo la Unión Europea, que impusieron especificaciones sobre las condiciones en las que debía desarrollarse la vida y la faena de los animales, y ciertas garantías para corroborar dichas condiciones.

Sin embargo, en los últimos años, el consumidor interno también ha ido adquiriendo una nueva conciencia y una nueva forma de relacionarse con su alimentación, incrementando la valoración que el mismo hace sobre cuestiones relacionadas al "saber qué es lo que estoy comiendo", además de la importancia que cada vez más se le asignan a cuestiones ambientales y de trato animal. Las decisiones de consumo, comienzan a estar regidas por otros parámetros que los tradicionales (sabor, precio, frescura, etc.), y la información sobre el producto se convierte en un valor *per se*, y en una cualidad buscada en los alimentos.

Para contestar a estos nuevos requerimientos, el sistema de trazabilidad debe dejar de ser entonces un sistema que termina en la planta de faena, para ser un sistema integrado de información que vaya desde el productor al consumidor,



pasando por todos los agentes de la cadena de producción y comercialización de carne (frigoríficos, veterinarios, aduanas, *feed-lots*, etc).

Cumplir con las nuevas exigencias de los consumidores, puede escapar de los objetivos de un sistema de trazabilidad de carnes público. Es aquí donde aparece un lugar para el papel de la iniciativa privada, pudiendo ofrecer sistemas alternativos (más bien complementarios), que permitan relevar información de otro tipo que sea requerida por los consumidores, y que ayuden a la diferenciación de los productos cárnicos.



Los sistemas de trazabilidad desarrollados en función del interés público, también pueden constituir una base para el desarrollo de sistemas adaptados a negocios específicos por parte de los agentes privados. Las ventajas de la implementación de un sistema de trazabilidad bovina son variadas, e incluyen tanto cuestiones de interés público como privado. Podríamos enumerar:

- 1) Brindar la posibilidad a los organismos de contralor de cortar el avance de epidemias y enfermedades de forma más eficaz, al conocer donde estuvo cada animal, como fue su crianza y desarrollo, y si tuvo o no contacto con condiciones sobre las que se tenga que tener particular atención.
- 2) Ayudar a controlar la evasión y las actividades ilegales.
- 3) Ayudar a garantizar la inocuidad de los alimentos y certificación de adecuaciones fito-sanitarias
- 4) Permitir que el productor ganadero obtenga rédito por sus buenas prácticas. Si el sistema/plataforma donde se carga información sobre los animales, permite al productor dar cuenta de métodos de crianza que diferencien el producto final en cuanto a calidad (sabor, salubridad, trato humanitario con los animales, etc.), permitirá también que el mismo reciba recompensa por esto.
- 5) Fomentar una respuesta más eficiente de la oferta a la demanda. A través de un sistema en el que el consumidor tenga más información sobre el producto que consume, el mismo a través de sus elecciones brindará información a los productores y otros agentes de la cadena sobre cuales prácticas son valoradas por aquellos.
- 6) Fomentar el descubrimiento de nichos de mercado.
- 7) Alentar el cuidado por las formas y la calidad de los productos.
- 8) Dar la oportunidad de activar patrimonialmente el stock productivo y democratizar el acceso al crédito, y potenciar la inclusión financiera

#### IV) ¿Es blockchain una solución para la estructuración de un sistema eficaz de trazabilidad de ganado y carne?

Si nuestro objetivo es aumentar la transparencia en las cadenas de suministro agrícolas, *blockchain* puede ayudar a proporcionar un registro inmutable del recorrido del producto desde la procedencia a la tienda minorista. La inmutabilidad en los registros, y la imposibilidad que esto genera a actividades de falsificación, permiten crear un sistema confiable de preservación de información. Cada vez que un nuevo registro es ingresado a la cadena, y validado por los demás participantes, se agrega como una nueva pieza de información, que se vincula con el resto de los bloques y se copia en el registro de todos quienes participan. Así, permite que el registro permanezca inalterable, y que sea auditable y rastreable cronológicamente.

Al implementarse sobre una plataforma distribuida, un sistema de trazabilidad en base a un sistema *blockchain* no pertenecería a ninguna entidad en particular. La potencia del instrumento dependerá entonces de la participación de los agentes, y de la conformación de una comunidad que participe compartiendo información y validando la de otros



participantes. El rol de los organismos de control, en este marco, puede ser la de establecer la adopción de esta tecnología como requisito para los participantes de la cadena.

La forma de carga de información a la red podría tender a la automatización, a modo de garantizar que no existan falsificaciones en la carga, a través de la implementación de oráculos. Los dispositivos *IoT* (internet de las cosas), pueden aportar a este objetivo en el mercado de hacienda y carne. Por ejemplo, la implementación de dispositivos de localización por radiofrecuencia, que se adosan al animal en reemplazo (o como complemento) a las tradicionales caravanas, permitiría conocer información sobre la ubicación del animal a lo largo de toda su existencia, permitiendo la certificación de origen y de movimiento de forma fiable. Existe mucho potencial para la implementación de soluciones tecnológicas de este tipo (sensores, termómetros, balanzas, etc.) que permitan engrosar la cadena de información de forma automática y transparente.

De la mano con lo anterior, los sistemas *blockchain* también brindan la posibilidad de la implementación de Contratos Inteligentes, que son contratos que se ejecutan por sí solos de acuerdo al cumplimiento de determinadas condiciones, es decir, al valor que tome determinada variables o a la ocurrencia de determinado suceso, que sería contemplado por el sistema. El mismo puede hacer cumplir automáticamente las reglas acordadas por los participantes y procesar los pasos que permitan facilitar, verificar y ejecutar los términos de un acuerdo entre contrapartes sin la necesidad de un humano intermediario. Los contratos inteligentes son como "procedimientos almacenados" que representan un acuerdo entre múltiples entidades, como puede ser el pago de un servicio o la autorización de un envío.

Un sistema de trazabilidad de este tipo, puede abarcarse tanto desde la iniciativa privada, como desde la iniciativa pública, en este último caso reemplazando (o creando) los sistemas oficiales de trazabilidad por uno estructurado en *blockchain*. Los proyectos privados en este punto, deberán ser complementarios a los sistemas públicos de registros de movimientos, y deben asegurarse de no exigir dobles imputaciones, para no hacer que los agentes participantes lo consideren tedioso o una duplicación de información. Dado que los sistemas públicos deberían de exigir la registración de los aspectos fundamentales relacionados a los objetivos inmediatos del sistema (detectar brotes de pestes, identificar poblaciones en riesgo, llevar registros estadísticos, etc.), mucha información que podría resultar útil imputar para algún agente de la cadena, podría no tener soporte para ser registrado, brindando espacio a la aparición de la iniciativa privada.



Existen casos de aplicaciones de esta tecnología para determinados segmentos especializados de producción y comercialización de carne vacuna en distintos lugares del mundo. Al mismo tiempo, organismos públicos de distintos países están realizando pruebas de factibilidad para la implementación de un sistema público de estas características en su territorio.

Un ejemplo de esto último es el "**Meat & Livestock Australia**", autoridad pública que proporciona investigación para la industria de carne roja y ganado australiana, y promueve estos productos en dicho país y en los mercados internacionales. El organismo está desarrollando pruebas de la factibilidad de la implementación de un sistema de trazabilidad con estas características. Al mismo tiempo, en ese país ya se han desarrollado con éxito pruebas piloto de certificación de origen y de calidad de los envíos de carne que realizan a China, como solución de un extendido problema de falsificación de orígenes de la mercadería en ese mercado.

## V) Aplicaciones

### Ejemplo de caso 1







Los productores de ganado en Wyoming, Estados Unidos, identificaron como una problemática, la seria dificultad que tenían para apropiarse de la prima que los consumidores pagaban por la carne de este origen. El precio por encima de la media que el consumidor estaba dispuesto a pagar, por asegurarse carne de calidad con procesos tradicionales de la zona y alimentados exclusivamente a pasturas, era apropiado por otros participantes ubicados más arriba en la cadena, y no por los rancheros de Wyoming. Estos últimos vendían sus animales, recibiendo precios cercanos a los que recibían los productores ganaderos con procesos más económicos, y con carne de peor calidad. Por otro lado, el consumidor que estaba pagando una prima por su producto *premium*, no tenía forma real de conocer los procesos detrás del producto y su veracidad.

Con el fin de resolver este problema se creó BeefChain. A través de la tecnología *blockchain*, se creó una cadena de información, que permitiría mejorar la trazabilidad del producto, aportando mayor información de los procesos en un sistema inmutable y auditable, garantizando la calidad del producto final.

BeefChain trabaja con determinados ranchos productores asociados del estado de Wyoming, que emplean el servicio como forma de certificar calidad ante sus clientes. En específico, BeefChain ofrece una alternativa de valor de dos formas:

- Trazabilidad y manejo humano: lleva etiquetas RFID (identificación por radiofrecuencia), y otra tecnología de dispositivos IoT (internet de las cosas) a los ganaderos para garantizar la trazabilidad y demostrar el manejo humano de la carne de vaca y oveja.
- Del rancho al consumidor: una solución integral de cadena de suministro mediante la cual BeefChain invierte en lotes de engorde y operaciones de procesamiento para establecer relaciones exclusivas a largo plazo con compradores de todo el mundo.

Según la página web de la empresa a cargo de esta implementación "Estos 'terneros blockchain', primeros de su tipo en el mundo, totalizando más de 500.000 libras de carne con certificación Wyoming de alta calidad, estarán listos para su entrega a principios del otoño de 2019."

Mientras tanto, en abril de este año BeefChain recibió una certificación oficial por haber satisfecho los requerimientos del Programa de Proceso Verificado del USDA.

## Ejemplo de caso 2



Carnes Validadas nació en mayo de 2019 en Argentina, con el objetivo fundamental de agregar valor a los productos de la industria de carne bovina nacional, a través de la "tokenización" y trazabilidad de los productos, desde el productor al consumidor. El proyecto, según las palabras de sus creadores, busca desarrollar una red de creación de valor en la cadena de la carne, integrada por empresas de los diferentes eslabones, en la que cada una hace su aporte.

La forma de agregar valor a los productos cárnicos, consiste en lograr que el producto final, además de sus cualidades físicas (sabor, olor, frescura, etc.), tenga toda la información sobre las prácticas en las que se incurrió en las distintas etapas de producción de este alimento. Así, ante las nuevas pautas de consumo que le asignan mayor importancia a este tipo de valor incorpóreo, los agentes de la cadena pueden conseguir un premio por sus buenas prácticas, o por su buena





reputación, o por trabajar de una forma que sea valorada por el público. La idea madre es, en resumen, contar al consumidor la historia del productor y del producto.

El plan de la empresa es generar una red *blockchain* pública que funcione como una plataforma abierta para la comunidad, y que permita que los agentes de la cadena interesados en participar sumando información sobre los productos, puedan hacerlo. Esperan así, crear un ecosistema en el cual todos los actores puedan beneficiarse de los servicios que cada uno pueda ofrecer, de forma digital y rápida.

La *start-up* se encuentra actualmente realizando pruebas piloto en distintos mercados, tanto nacionales como internacionales y trabaja con el objetivo de tener a inicios de 2020 su plataforma pública operativa.

## VI) Conclusiones

Los consumidores han ido variando sus preferencias en los últimos años, asignándole mayor valor ahora a la información relacionada con el origen de los alimentos que ingieren. Conocer más sobre un producto, comienza a significar un valor por sí mismo. Además, en su consumo alimenticio, se analizan y valoran factores que hasta hace tiempo no parecían tener tanta importancia a la hora de decidir que producto consumir; un ejemplo de esto pueden ser las cuestiones relacionadas con el trato animal, o con la huella ecológica de las explotaciones.

Ante este nuevo panorama, los productores de alimentos en general y los productores de carne en particular, pueden encontrar útil el utilizar herramientas que permitan a los consumidores conocer las buenas prácticas con las que han llevado adelante su explotación ganadera, de ser el caso. Si existe la posibilidad de diferenciación del producto, y de cobrar una prima por producir de una determinada forma, altamente valorada por el consumidor, el productor encontrará incentivos para generar/adoptar sistemas que le permitan hacerse de esa prima.

La tecnología *blockchain*, que permite generar un sistema de asientos concatenados y presuntamente inviolables (por estar los bloques conectados y tener todos los participantes una copia de todos los bloques), con la posibilidad un control descentralizado de la información, aparece en el horizonte como una alternativa factible.

Las implementaciones en la actualidad refieren a agentes privados de la cadena productiva-comercial de carne, que se asocian para certificar el origen y el trato de la mercadería que llega al consumidor, con algún sistema para que este último pueda conocer el recorrido de la mercadería. Sin embargo, estos servicios distan de ser sistemas públicos abiertos de trazabilidad bovina, y se limitan en su mayoría a ser un acuerdo exclusivo entre contados participantes de la cadena.



Es necesario realizar rigurosos trabajos de factibilidad para conocer si es viable aplicar un sistema de estas características a un plan público gubernamental de trazabilidad bovina. En este sentido, países como Australia, y el más cercano Paraguay, podrán ser ejemplos a seguir si se deciden a llevar adelante una propuesta de este estilo. Estos trabajos de factibilidad deberán realizar un cálculo del costo-beneficio de implementación de un sistema de trazabilidad individual transparente, una comparativa entre las distintas tecnologías disponibles, y un análisis del coste de la implementación y mantenimiento de una red *blockchain*. Además, se deberán tomar decisiones estratégicas en cuanto al tipo de red a implementar, y cómo se articula este sistema con el trabajo de los distintos eslabones de la cadena.

A su vez, el avance en el desarrollo y abaratamiento de dispositivos IoT (Internet de las Cosas, por sus siglas en inglés) permite ahora nuevas formas de alimentar la cadena de información, sin intervención de humanos. La implementación de





estos dispositivos es un paso fundamental a la hora de pensar en aplicar un sistema de trazabilidad *blockchain*, ya que significa un aporte de datos objetivos que robustece el sistema de información.

La tecnología *blockchain* está en un franco proceso de expansión, y sus usos en la trazabilidad alimentaria están siendo explotados en diversas partes del mundo, incluso en Argentina. De potenciarse esta tendencia en las preferencias de los consumidores, será menester en nuestro país incrementar la trazabilidad alimentaria, y en particular la de los productos cárnicos, y este tipo de implementaciones presentan un gran potencial.

