

Innovación colaborativa: el caso del Sistema Nacional de Información Ganadera

Zurbriggen Cristina¹, Sierra Miguel²

¹Universidad de la República, Facultad de Ciencias Sociales. Constituyente 1502, Montevideo, Uruguay.

²INIA Dirección Nacional.

Recibido: 2016-04-04 Aceptado: 2017-05-19

Resumen

El objetivo de este trabajo es contribuir a la discusión sobre nuevas formas de gobernanza para lograr un desarrollo sostenible que pueda hacer frente a problemas complejos, inciertos y con múltiples actores involucrados con valores e intereses en conflicto. En este escenario, el artículo pretende aportar evidencia de la experimentación en innovación en política pública tomando como base un estudio de caso: el Sistema Nacional de Información Ganadera. Específicamente, se enfoca en analizar cómo el proceso de innovación a través de redes colaborativas de conocimiento contribuyen a un mejor diálogo entre ciencia y política, basado en una cultura pragmática reflexiva que fomenta el cambio, la sostenibilidad y la creación de valor público. El principal hallazgo del estudio es que la interacción entre los formuladores de políticas, los productores, los científicos, las empresas de tecnología de la información y otras partes interesadas fue impulsada por una forma pragmática de coproducción de conocimiento que mejoró la comprensión del problema, los procesos de diseño y toma de decisiones.

Palabras clave: innovación, política pública, trazabilidad, sistema de información ganadero, sector cárnico

Collaborative Innovation: the Case of the National Livestock Information System

Summary

The aim of this paper is to contribute to the discussion on new forms of governance to achieve sustainable development that can deal with complex, uncertain issues and with multiple actors involved with conflicting values and interests. In this scenario, the article aims to provide evidence of experimentation in innovation in public policy based on a case study: the National Livestock Information System. Specifically, it focuses on analyzing how the process of innovation through collaborative knowledge networks contributes to a better dialogue between science and politics, based on a pragmatic, reflective culture that fosters change, sustainability and the creation of public value. The key finding of the study is that the interaction between policy makers, farmers, scientists, information technology companies and other stakeholders, was driven by a pragmatic way of co-production of knowledge that improved the understanding of the problem, design, and decision-making processes.

Keywords: innovation, public policy, traceability, livestock information system, meat industry

Introducción

En las primeras décadas del siglo XXI Uruguay ha sido protagonista de profundas transformaciones. En un contexto externo e interno muy favorable hubo un conjunto de oportunidades para las inversiones y para el desarrollo del sector agropecuario. Todo ello en el marco en una serie de innovaciones, que generaron aumentos de la productividad

y la competitividad, y que llevaron a profundos cambios tecnológicos, de financiamiento, en la organización de las empresas agropecuarias, y en el protagonismo de multinacionales y empresas corporativas en el campo (Errea et al., 2011).

Esta gran transformación del agro se expresa, entre otros indicadores, en tasas de crecimiento superiores a las exhibidas por el PIB, que presentó una tasa acumulativa anual

de 5,8 % entre 2004 y 2012 (Errea et al., 2011). El sector agropecuario contribuyó directamente con casi 9 % del PIB; y si se consideran las actividades agropecuarias, agroindustriales y los servicios demandados, el sector agropecuario generó casi 25 % del PIB, con un efecto multiplicador agropecuario de 6,22 (Terra, 2009).

Sin embargo, este crecimiento económico tiene el potencial de poner en peligro las tierras agrícolas y los ecosistemas circundantes. En respuesta a esta amenaza, Uruguay se ha comprometido a intensificar la producción sostenible de carne vacuna y está desarrollando medidas para proteger los suelos, de manera que puedan apoyar la producción para las generaciones venideras. Con este fin el Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca (MGAP) ha definido como lineamientos estratégicos la profundización de la inserción competitiva internacional del sector, basada en los pilares de la innovación tecnológica, la inclusión social y el uso sostenible de los recursos naturales. Para ello, una herramienta clave es el desarrollo de sistemas de información como bienes públicos (Paolino, 2010).

En este proceso, se ha seleccionado como caso de estudio la génesis y la consolidación del Sistema Nacional de Información Ganadera (SNIG) (<https://www.snig.gub.uy>). Esto ha hecho posible que Uruguay sea el único país del mundo donde el 100 % del ganado bovino está registrado e identificado electrónicamente en forma individual (83 % trazado), lo que permite monitorear toda la cadena de producción y realizar un seguimiento a los animales desde el nacimiento hasta que la carne llega al consumidor.

Al mismo tiempo, las innovaciones generadas en este sector están permitiendo avanzar hacia la construcción de un Sistema Nacional de Información Agropecuaria (SNIA)¹. Por tanto, Uruguay dispone de una plataforma de información que le permite insertarse competitivamente en el mercado internacional, certificando sanidad, inocuidad y calidad de los productos cárnicos, y también, en un futuro, podrá consolidar estándares de sostenibilidad en el manejo de los recursos naturales, que será un bien público que puede operar como una plataforma de competitividad a nivel global incorporando variables socio-ambientales.

La singularidad del fenómeno nos conduce a preguntarnos acerca de los procesos clave que permitieron a Uruguay avanzar en los sistemas de información. En este escenario, este artículo busca proporcionar evidencia de cómo las redes colaborativas de conocimiento basadas en una cultura pragmática reflexiva pueden contribuir a un nuevo

modelo de gestión sostenible para abordar problemas complejos (Ostrom, 1990; Bason, 2010).

La complejidad y la incertidumbre de los problemas actuales, así como la multiplicidad de actores involucrados con valores e intereses contradictorios, hacen necesario un cambio de paradigma a varios niveles. Uno de ellos tiene que ver con cómo se definen e identifican los problemas públicos: quiénes intervienen, en torno a qué procesos y mecanismos, y para qué fines. Parte de la clave para una comprensión sistémica de la realidad se asienta en el diálogo con nuevas formas de trabajo colaborativo y nuevas formas de gestión del conocimiento con el objetivo de construir una visión-acción con una lógica transformadora.

En este contexto, este artículo pretende aportar evidencia del proceso experimental de innovación en políticas públicas a través del análisis del SNIG. Con tal fin, en la primera sección se analiza la literatura que enfatiza la relación entre espacios de innovación y experimentación a través de las redes colaborativas de conocimiento para abordar la complejidad de los problemas hacia un desarrollo sostenible. La segunda sección se centra en evaluar el fenómeno emergente en su contexto real, seleccionando como caso de estudio la plataforma de información ganadera (SNIG) y su avance hacia un sistema de información agropecuaria (SNIA). El artículo concluye con una discusión sobre los desafíos pendientes en la consolidación de sistemas de información como bienes públicos.

Experimentación en política pública

La investigación actual ha presentado diferentes enfoques para producir los conocimientos necesarios y explorar los valores que conducirían a una transformación hacia sociedades sostenibles (Ahlqvist y Rhisiart, 2015). En este artículo, nos inspiramos en algunos de esos enfoques de coproducción de políticas públicas como un espacio experimental mediante la colaboración transdisciplinaria y transectorial, que promueve una reflexión crítica sobre estrategias para abordar desafíos complejos y sistémicos². De

¹ Más información: <http://www.snia.gub.uy>

² Diversos enfoques señalan que para abordar problemas complejos se necesita superar la visión positivista, racional, lineal, disciplinar, con modelos de predicción y razonamiento de lógica-deducción. Ver Rittel y Webber (1973), Schön y Rein (1994), Kooiman (2003), Pierre y Peters (2005), Klijn (2008), enfoques de la complejidad (Holling, 2001; Carpenter y Brock, 2004; Wright y Meadows, 2008), de las transiciones sociotécnicas (Geels, 2002), de los sistemas socioecológicos y resiliencia (Walker et al., 2004; Folke, 2006; Ostrom, 1990), la coproducción transdisciplinaria de conocimiento (Hirsch Hadorn, Pohl y Bammer, 2010), el análisis de redes (Lubell, 2015; Klijn, 2008), y los abordajes de innovación social-pública (Bason, 2010).

esta manera, se busca identificar y producir nuevas formas de comprender el mundo e intervenir en él. Ello nos permitirá identificar algunos aprendizajes para un futuro enfoque de una nueva gobernanza hacia el desarrollo sostenible.

Dada la complejidad de los problemas actuales, los gobiernos no pueden responder a los nuevos desafíos utilizando los enfoques dominantes de políticas públicas, enfoques jerárquicos y gerenciales. Las políticas complejas no se formulan primero y luego se ejecutan, sino que, por el contrario, son diseñadas y constantemente rediseñadas en la práctica por múltiples actores que interactúan dentro de un entorno de sistemas (Wright y Meadows, 2008). Esta capacidad está determinada por las interrelaciones de los actores (Lubell y Edelenbos, 2013), que proporcionan un contexto de confianza para explorar y encontrar nuevas alternativas y soluciones a problemas complejos (Folke et al., 2005). Las diferentes condiciones están implícitamente mencionadas en la literatura en esta materia. Ellas son la confianza, el diálogo constructivo y los acuerdos de cooperación institucionales (Klijn, Edelenbos y Steijn, 2010; Ostrom, 1998).

Por tanto, los problemas complejos son difíciles de definir con claridad dentro de un sector o disciplina, porque tienen muchas interdependencias y tienen a menudo resultados multicausales. No existe una solución clara y única, sino varias soluciones posibles. No hay una *solución definitiva*, más allá del proceso de adaptación continua en un entorno en constante cambio, necesitando avanzar hacia una gobernanza adaptativa. Y lo que es más, ninguna persona u organización por sí misma tiene el conocimiento y la capacidad para resolver problemas complejos.

Estas constataciones conducen a mirar la política pública desde la complejidad y a tomar en consideración la relevancia que adquieren las redes colaborativas de conocimiento como espacios de coproducción donde convergen diferentes actores (gobierno, academia, empresarios, sociedad civil) que, a través de un proceso interactivo, vinculan distintas perspectivas y niveles de conocimiento y entendimiento, con el fin de alcanzar una visión-acción en el abordaje de problemas (Ostrom, 1996; Bason, 2010).

En estos espacios de innovación se enfatiza la importancia de una nueva forma de gestionar el conocimiento, de coproducir conocimiento (académico de diferentes disciplinas y conocimiento tácito) para mejorar la comprensión del problema y tener una perspectiva sistémica, a fin de apoyar a los tomadores de decisiones (Ostrom, 2009; Bason, 2010, Bammer, 2013).

Así, por *coproducción* se entiende «un proceso sistémico en el cual se crean nuevas soluciones «con» las personas y no «para» las personas» (empresarios, funcionarios de gobierno, academia, consultores, asociaciones, etc.), con una nueva forma de producir conocimiento (contextual, transdisciplinaria, experiencial, cualitativa, de primera mano) así como un proceso diferente de innovación (*design driven*) (Bason, 2010).

Lo distintivo del proceso de coproducción es que implica una forma diferente de pensar y actuar para resolver problemas, y genera conocimiento a través de un proceso de reflexión multiactorial sobre un problema y las consecuencias de sus posibles soluciones, un proceso de *aprender haciendo*. El proceso de aprendizaje implica exploración del conocimiento útil, ya sea tácito o codificado, que circula y que permite la capacidad de absorción, de adaptación y, por tanto, de innovación. La creación de nuevos conocimientos tiene lugar a partir de las interacciones entre las partes interesadas para desarrollar un conocimiento integrado para una comprensión más profunda de un problema y, por tanto, una mejor toma de decisiones (Bason, 2010; Ostrom, 1990, 1996; Poteete, Janssen y Ostrom, 2010).

Esta forma de gestionar el conocimiento implica una nueva cultura, basada en la complejidad pragmática, que va más allá de una visión positivista (racional reduccionista, previsible, determinista) y se basa en la reflexividad *en y sobre* la práctica (Schön, 1983). Es una investigación abierta que concibe la investigación como un proceso colaborativo de resolución de problemas basado en la deliberación, la experimentación, el aprendizaje y la especificidad del contexto, en el que los actores se cuestionan y replantean de manera conjunta sus valores y la comprensión del problema (Dewey, 1940; Schön, 1983).

Este enfoque reconoce que en condiciones de incertidumbre no existe una solución única a los problemas, sino más bien un proceso de colaboración y creación de conocimiento colectivo en la resolución de problemas, durante el cual los valores y entendimientos de los diferentes actores se replantean y el aprendizaje recursivo ayuda a desarrollar los objetivos de la política. Por tanto, el punto de partida es entender que el conocimiento está claramente relacionado con la acción y el contexto (Dewey, 1940). La reflexión no es una cuestión de los profesionales individuales que almacenan información y conocimiento dentro de sí, sino que implica la comunicación y la construcción de conocimientos entre los diferentes actores, permitiendo gestionar la complejidad, la incertidumbre, y múltiples objetivos en

conflicto y, por tanto, desarrollar respuestas para resolver problemas en entornos sociales cambiantes.

En particular, concebir la producción de conocimiento como un proceso social y reflexivo significa que los diferentes actores en una arena política se enfrentan a situaciones específicas de experimentación social, y la innovación tiene lugar a través del aprendizaje mutuo y la coproducción de conocimiento. La reflexividad, en este contexto, implica una postura crítica hacia los entendimientos, valores y supuestos de varios miembros de la arena política.

La dinámica que se da en estos espacios de innovación no solo depende del entorno y el ambiente, sino que tiene una historicidad que influye en las dinámicas de innovación. De esta manera, se considera que una trayectoria socio-técnica es un proceso de construcción histórica de largo plazo, de coevolución de productos, procesos, organizaciones, instituciones, racionalidades y políticas o estrategia de los actores (empresas, funcionarios de gobierno, universidades, etc.) (Thomas, 2001) o, asimismo, de un *technological frame* determinado (Bijker, 1995).

Estos enfoques nos conducen a indagar acerca de los espacios de innovación en el sector agropecuario uruguayo, y en particular identificar los procesos clave que hicieron posible el desarrollo de nuevos sistemas de información. En este proceso, el Estado y las políticas públicas tienen un rol estratégico en la generación de bienes públicos a través de la promoción de reglamentaciones acordadas con los actores, poniendo eje en la sustentabilidad de los recursos naturales para las actuales y futuras generaciones.

Bienes públicos

El término bien público fue acuñado originalmente por Moore (1995), definido como el valor con que una organización contribuye a la sociedad. En el caso del sector público, los valores públicos son aquellos que proporcionan un acuerdo normativo sobre 1) los derechos, beneficios y prerrogativas a los que los ciudadanos deberían (y no deberían) tener derecho; 2) las obligaciones de los ciudadanos con la sociedad, el Estado y el otro; y 3) los principios sobre los que deben basarse los gobiernos y las políticas.

Bozeman (2003) plantea que lo público no se agota en lo estatal. Por lo tanto, el proceso de generación de valor público requiere de un intercambio constante de información entre los diferentes actores del sector público y sector privado en procesos de corrección y adaptabilidad del sistema.

De esta manera se plantea la necesidad de fortalecer lo público como viabilizador del capital social de una socie-

dad. En la conceptualización de lo público, Lechner (1996) afirma que no puede reducirse al Estado ni a la sociedad como factores excluyentes, sino como espacio de mediación entre Estado y sociedad, como espacio de autorreflexión de la sociedad, como espacio de participación social, de despliegue de la deliberación pública y, en algunos casos, como instancia de descentralización de las decisiones. De otra manera, lo público como espacio de comunidad política, el logro de un lugar común, de un proyecto común de sociedad, con un Estado entendido como «núcleo regulador en el que las distintas alternativas generadas en la sociedad puedan tener expresión» (Lechner 1996: 156; Zurbriggen y González, 2014:335).

En cuanto a la construcción de lo público, Lechner (1996), al igual que Hirschman (1984), hacen referencia a la importancia de la densidad de la vida asociativa, la confianza en sí mismo y el progreso de la sociedad para los procesos de desarrollo y, con ello, la relevancia del capital social, dimensiones ampliamente analizadas por Putnam (1993) y Ostrom (1996). Putnam afirmaba que la confianza en las instituciones y la confianza en el ciudadano es una dimensión central en el desarrollo y consolidación de una democracia. Esto se debe a que cuando las personas confían unas en otras, pueden trabajar juntas y cooperar para fines comunes. Por su parte, Ostrom (1996) señala también la relevancia de las redes, las normas y la confianza social como potenciador de la coordinación y cooperación de los actores para el beneficio mutuo, lo que permite desarrollar conocimiento, visiones comunes de los problemas, entendimiento mutuo, rendición de cuentas y confianza entre sus miembros (Zurbriggen y González, 2014: 335).

En las sociedades contemporáneas, la necesidad de la redefinición de lo público se vincula a la naturaleza compleja de los problemas que las aquejan. Por lo tanto, su gestión corresponde ya no sólo al Estado o a un sector de mercado, sino también a los ciudadanos, revalorizando su accionar, sus competencias y sus capacidades, lo que conduce a repensar el modelo de gobernanza colaborativa.

Metodología

El objetivo principal de esta investigación es describir y explicar el fenómeno de la construcción del SNIG y su evolución hacia un SNIA como bien público. Por ello se utiliza como estrategia de investigación el estudio de caso de esta política en Uruguay, durante su génesis y consolidación (2002 -2015).

La estrategia de investigación que se ha seguido es el estudio de caso de una política pública en forma de *muestra*

teórica que permita realizar procesos de *generalización inductiva* (Yin, 1984). Por ello tiene lugar un proceso de inducción analítica, que trata de ver lo general en lo particular, es decir, en lugar de generalizar los resultados a una población (inducción estadística) se intenta descubrir en un caso concreto las causas o condiciones generales que nos permiten explicar, e inclusive predecir, un fenómeno (Bonache, 1999: 136). Se trata, pues, de generalizar sobre proposiciones teóricas, no sobre poblaciones. Por ello, la base de la generalización no descansa en la representatividad del caso, sino en la existencia de determinados procesos dentro de este.

Esta metodología es congruente con el objetivo de la investigación, que es identificar los procesos clave del fenómeno emergente de la innovación en política pública en su contexto real. Al mismo tiempo, el estudio también pretende ser explicativo y trata de depurar la teoría para revelar los procesos y las causas del fenómeno de innovación.

En este caso se estudian los factores clave que en una arena política, en el devenir histórico, un conjunto más o menos amplio de actores públicos y privados (individuales o colectivos), con recursos, intereses y percepciones diversas, desarrollan estrategias y pautas de interacción para hacer posible esta innovación dentro de marcos institucionales específicos referidos a una política pública en particular (nivel meso) y a dinámicas sociopolíticas en su conjunto (nivel macro), que delimitan las oportunidades para el desarrollo de determinados cursos de acción.

En el caso se analizó la trayectoria de la génesis y consolidación del SNIG, que puede dividirse en cuatro fases: Fase I (2000-2004): Antecedentes del SNIG y su puesta en marcha; Fase II (2005-2010): Reorientación de objetivos: SNIG-SIRA; Fase III (2010-2014): Consolidación de la plataforma SNIG- SEIIC (Sistema Electrónico de Información de la Industria Cárnica) y diversificación del SNIG al SNIA; Fase IV (desde 2015): Plataformas de información agrícola como bien público.

En el análisis de cada una de estas fases se diferencian los siguientes elementos: 1) contexto socioeconómico y político; 2) redes colaborativas de conocimiento; 3) principales productos desarrollados; 4) principales aprendizajes. Dadas las características del objeto de estudio se han utilizado técnicas cualitativas, principalmente análisis de documentos, observación participante y más de 25 entrevistas en profundidad³.

³ Las entrevistas fueron categorizadas según la pertenencia de los actores. E1: Organizaciones del sector público (MGAP, INAC); E2: Investigación y educación (Universidad de la República, INIA, etc.); E3: Sector privado (empresas del sector de TICs, empresa agropecuarias, consultoras, etc.); E4: Representantes de gremiales y organizaciones de productores.

Génesis y consolidación del Sistema Nacional de Información Ganadera

Fase I (2000-2004). Antecedentes del SNIG y su puesta en marcha

Durante la crisis sanitaria de 2000-2002 provocada por la aparición de la fiebre aftosa, en plena crisis financiera del país y atendiendo a los requisitos sanitarios de los mercados internacionales, el gobierno uruguayo, a través del MGAP, decidió comenzar a trabajar en la implementación de un Sistema Nacional de Identificación Ganadera (SNIG), con el fin de mejorar el uso de la información existente; fortalecer la Dirección de Contralor de Semovientes (DICOSE), dependiente de la Dirección General de Servicios Ganaderos (DGSG) del MGAP, y digitalizar todo su funcionamiento. Al mismo tiempo, se planteaba incursionar en la trazabilidad individual de forma experimental para examinar luego la posibilidad de extenderla a todo el país.

Entre los elementos decisivos para la rápida implementación del sistema fue que «hubo un gran apoyo político del presidente de la República, el ministro de Economía, el ministro de Agricultura y el subsecretario» (entrevista al director de PAEFA)⁴. En un momento histórico, en que «la crisis sanitaria fue el factor desencadenante que agudizó la creatividad, lo cual llevó a que todos los actores públicos y privados –Poder Ejecutivo, Parlamento, productores, industria, academia...– se alinearan al proyecto» (entrevista a la directora del SNIG).

Con el fin de implementar el sistema de información, en septiembre de 2002 el MGAP llamó a una licitación internacional para la provisión, operación y mantenimiento del SNIG. En octubre de 2003 se firmó un contrato por cinco años con el consorcio conformado por Ingenieros Consultores Asociados (ICA), GeneXus Consulting (Artech), dos empresas nacionales y una extranjera, Sonda Uruguay S.A.

Desde la etapa inicial tuvo lugar un proceso de trabajo en red entre actores públicos y privados. «La génesis del proceso comenzó con la redacción de los pliegos para la licitación [...] con el apoyo del Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), y se discutió ampliamente con todos los sectores productivos. En este proceso tuvimos apoyo de la Asociación Rural (ARU), y también de las dos cámaras frigoríficas, Asociación de la Industria Frigorífica de Uruguay (ADIFU) Cámara de la Industria Frigorífica (CIF) y de

⁴ PAEFA: Proyecto de Asistencia de Emergencia para la Erradicación de la Fiebre Aftosa con fondos del Banco Mundial y ejecutado en el MGAP.

la Asociación de Consignatarios de Ganado (ACG)» (entrevista al director del PAEFA).

Por su parte, en el MGAP se creó una Comisión Reguladora presidida por el director de PAEFA e integrada por el director general de Servicios Ganaderos (DGSG) del MGAP, un representante de la industria frigorífica (ADIFU y CIF), un representante de los consignatarios (ACG) y un representante de los ganaderos (ARU). «En los hechos, fue una comisión muy importante. Fue un ámbito de participación que dio el respaldo estratégico de todos los involucrados al proceso» (director del consorcio). Esta comisión se convirtió en un espacio para «monitorear los principales problemas y tomar las decisiones en conjunto, y sobre esa base se coordinaba con el consorcio» (entrevista a director del PAEFA).

Al mismo tiempo, se generó en el MGAP una comisión técnica como contraparte del consorcio. Este grupo de trabajo realizó un número muy importante de entrevistas con técnicos del MGAP provenientes fundamentalmente de DICOSE y de Sanidad e Industria Animal para validar el diseño del sistema de información, así como con productores rurales en la validación del rediseño de formularios.

En forma paralela, se trabajó en la capacitación y articulación del Sistema Nacional de Información Sanitaria Animal (SISA) y el SNIG. Se realizaron diversas actividades de difusión del proyecto mediante más de 40 presentaciones informativas de este en todo el país, cubriendo un público amplio (productores, frigoríficos, consignatarios, veterinarios, agrónomos, transportistas y personal del MGAP). Se instaló una mesa de ayuda telefónica para dar apoyo a todos los usuarios del sistema (productores, consignatarios, frigoríficos, personal del MGAP, etc.) (MGAP, 2004; Osorio, 2009).

A pesar de ciertas resistencias internas y externas, este grupo de trabajo contribuyó a la concreción de los primeros pasos en el desarrollo de la plataforma, y se creó una pequeña red colaborativa entre los integrantes del consorcio y las contrapartes del MGAP (Zurbriggen y Sierra, 2015).

Fase II (2005-2010). Reorientación de objetivos: SNIG-SIRA

En 2005, el triunfo de Tabaré Vázquez al frente del primer gobierno de izquierda en la historia del país significó un cambio relevante, en especial, en las autoridades de gobierno. En ese año se creó un Grupo de Trabajo de Identificación Animal y Trazabilidad para rediseñar el SNIG, en el que participaron más de treinta personas, actores públicos y privados de la cadena cárnica (SIRA, 2006).

Un funcionario con activa participación en dicha comisión afirmó que en ella «se discutieron los principales aspectos técnicos, se armó un documento, se le envió a las gremiales, se fue a puntos clave del país, llamando a los productores de la región para ver qué opinaban. Este proceso fue muy rico y alimentó el documento final». De ese grupo resultó un documento base para la creación del Sistema de Identificación y Registro Animal (SIRA), que obligaba a la identificación y el registro de los terneros nacidos en todo el territorio nacional, y que se expresó posteriormente en la Ley N° 17997 (2006) y su decreto reglamentario (Decreto N° 266/008, 2008); así como en la creación de la Unidad Organizativa del SIRA, dependiente de la DGSG para su implementación (RS N° 301/006) (Resolución MGAP S/N, 2006).

Sin embargo, a poco de quedar instalado el SIRA, los desencuentros entre el SIRA y el SNIG fueron permanentes. En parte, esta situación es explicada por el cambio de actores, así como por el cambio de conceptualizaciones del organismo. Desde la visión de ciertos actores, se cambiaron las *reglas de juego* y se puso más énfasis en la trazabilidad y su carácter de obligatoria y no tanto en el SNIG. Según el director del consorcio, «la conceptualización del SIRA se apartaba de la propuesta que había comenzado a implementar el grupo de trabajo en la administración anterior de gobierno [...] El SNIG no es un sistema de trazabilidad, es un sistema de información ganadera».

A pesar de las dificultades, el grupo de trabajo integrado por el consorcio y los técnicos del MGAP, con «gran flexibilidad», siguió el proceso de implementación del SNIG. El consorcio asumió funciones que no estaban en los términos de referencia, por ejemplo la capacitación y la Mesa de Ayuda, que contribuyeron a la concientización de los productores sobre la importancia de la trazabilidad. Así, se creó un espacio de comunicación directa del productor; se realizaron jornadas técnicas donde se explicaron los procedimientos a seguir y el funcionamiento del sistema; y se habilitaron una línea telefónica gratuita de la serie 0800 para evacuar dudas e inquietudes y espacios de consulta en los sitios web de los diferentes organismos estatales. Al mismo tiempo, se redactaron procedimientos y fueron puestos a disposición de los usuarios. En ese proceso también jugaron las capacidades existentes, tales como la red instalada de oficinas del MGAP y la coordinación con el Ministerio del Interior y las Intendencias (Toro, 2009).

En esta fase, el Instituto Nacional de la Carne (INAC) comenzó con el proceso de instalación de las cajas

negras, que había sido comenzado en anteriores administraciones sin avanzar en su desarrollo. Con ese objetivo se creó un Comité Gerencial de INAC (CGI) para transversalizar el proceso al interior de la institución y, al mismo tiempo, se creó la Dirección de Tecnologías de la Información (DTI), con la misión de apoyar el proyecto de SEIIC-cajas negras y ayudar en toda la transformación en hardware y software necesaria para modernizar los sistemas de información de INAC.

La instalación de este sistema requirió la conformación de un equipo transdisciplinario de veinte personas en INAC, que incluyó ingenieros, contadores, veterinarios y especialistas en tecnologías de la información. Complementariamente, se ha necesitado de diferentes proveedores de mantenimiento de software y hardware, telecomunicaciones, seguridad de la información, verificación y certificación, entre otros.

La implementación de este proceso ha implicado la creación de una red amplia de actores públicos y privados de interacción diaria con INAC como administrador del sistema, con 36 frigoríficos, dos empresas de telecomunicaciones (la principal de ellas ANTEL, empresa pública que brinda el enlace *frame relay* a las plantas), varias empresas encargadas de instalación y mantenimiento de hardware y software, y organismos públicos que brindan puntos de apoyo a la red de telecomunicaciones.

Como afirma un funcionario de INAC: «en el período 2005-2010 se da un proceso revolucionario por el impacto que generó la implementación de cajas negras en prácticamente todas las áreas del Instituto. No se trata solamente de siete balanzas, que fácilmente se colocaron en las plantas de faena, fue un proceso con un enorme desafío, discusión, negociación, cocreación con diferentes actores, aprendizaje y transformación institucional que ha permitido que toda la industria tenga a todos los animales faenados con un único estándar de control y de generación de información» (Zurbriggen y Sierra, 2015).

Fase III (2010-2014). Consolidación de la plataforma SNIG-SEIIC

Uruguay vive un contexto sociopolítico muy diferente al que había cuando se inició el proceso de implementación de la plataforma. Hubo un crecimiento económico y una gran transformación de la matriz productiva agropecuaria. La expansión y la intensificación agrícola, la soja y especialmente los nuevos paquetes tecnológicos utilizados, han provocado un uso intensivo y extractivo del suelo que genera una presión por el uso de los recursos naturales. Así, des-

de el 2010 el MGAP reorientó sus principales líneas de acción hacia una política de inserción internacional, manejo sustentable de los recursos naturales, innovación tecnológica y creación de información como un bien público.

En este proceso se fueron complejizando y ampliando las redes colaborativas de conocimiento. El MGAP fue asumiendo la responsabilidad de la dirección y gerenciamiento del SNIG. En paralelo, se fue consolidando un espacio de trabajo en la integración de las dos bases de datos: el SEIIC y el SNIG.

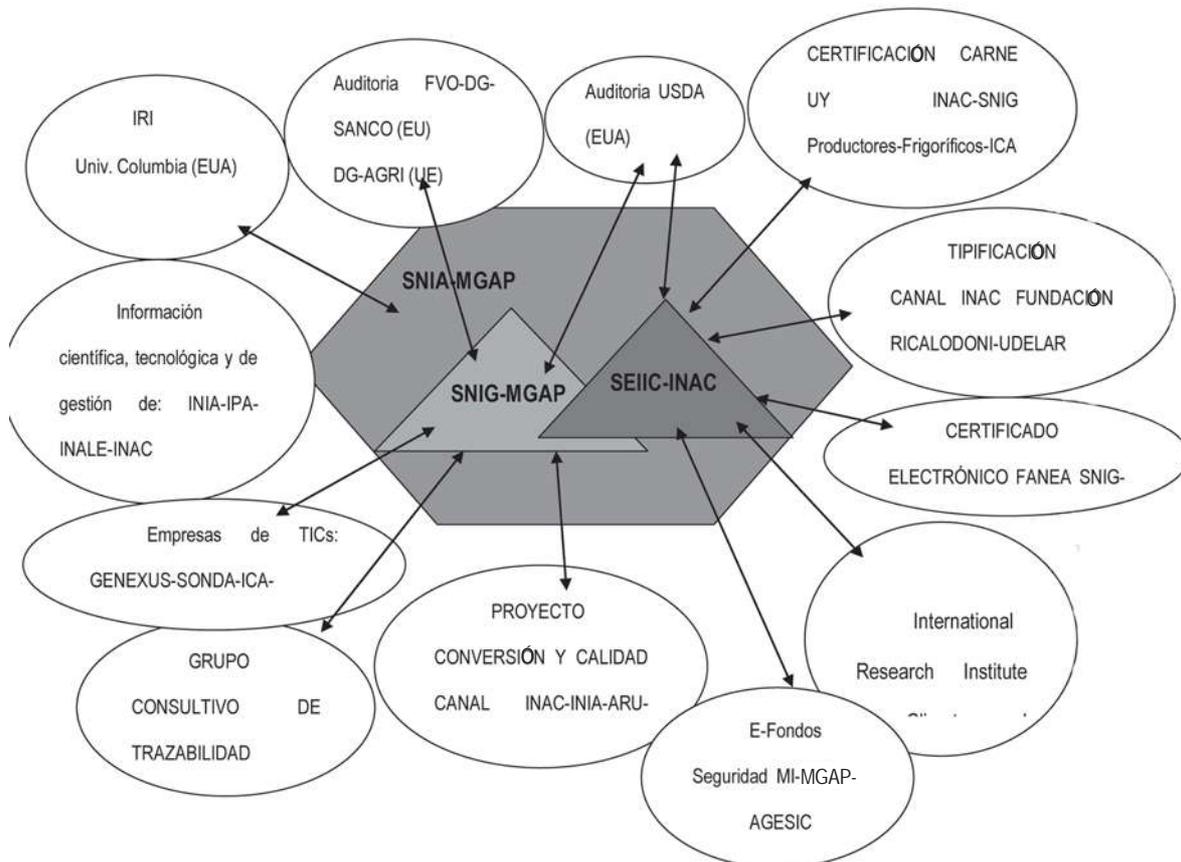
Al mismo tiempo, se continuó con el proceso de adecuación tecnológica, fortaleciendo el SNIG y evolucionando a un sistema de información agropecuaria (SNIA), cuya actividad trasciende al Ministerio e involucra a toda la institucionalidad agropecuaria estatal, el sector privado y la academia a nivel nacional e internacional. En este sentido, el International Research Institute for Climate and Society (IRI) de la Universidad de Columbia (EUA), en conjunto con la Facultad de Ingeniería y el INIA llevan adelante un proceso para fortalecer la interoperabilidad de las bases de datos entre distintas instituciones (Figura 1).

En este proceso, el equipo de INAC, en colaboración con empresas de software, tuvo el trabajo de adaptar la tecnología a empresas frigoríficas con diferentes sistemas productivos y tamaños. Entre 2011 y 2014 se instaló un octavo puesto en las plantas exportadoras que permite la trazabilidad completa de la cadena cárnica, desde el productor al consumidor. La información de esta plataforma es almacenada, procesada, validada y publicada en la página web para que accedan a ella los productores (actualmente incluso la pueden recibir en su celular).

En la Figura 1 se representa el universo SNIG, con la constelación de actores vinculados. Se destacan el nodo del SNIA, que incluye el nodo correspondiente al SNIG y el SEIIC. Estos dos nodos, si bien tienen vida propia, están superpuestos por su rol de base en la trazabilidad integral. En torno a ellos aparecen los actores y las iniciativas que alimentan las redes de innovación, foco del presente artículo. Los entrevistados, las fuentes primarias y secundarias provienen principalmente de este universo de actores.

Principales impactos

La consolidación del SNIG tuvo impactos sistémicos muy relevantes para el país, que trascendieron los objetivos iniciales. Los más destacables son los siguientes. 1) Fortalecimiento de los procesos de gestión de los servicios sanitarios del país, permitiendo interconectar 46 unidades y tres laboratorios, habilitando en las unidades locales



ADIFU (Asociación de la Industria Frigorífica de Uruguay), AGESIC (Agencia de Gobierno Electrónico y Sociedad de la Información y del Conocimiento), ARU (Asociación Rural del Uruguay), CIF (Cámara de la Industria Frigorífica), DG-AGRI-UE (Dirección General de Agricultura y Desarrollo Rural de la Comisión Europea), DG-SANCO-UE (Dirección General de Sanidad y Consumo de la Comisión Europea), FVO (Food and Veterinary Office, en español Oficina Alimentaria y Veterinaria), GENEXUS-SONDA-ICA (empresas de software), INAC (Instituto Nacional de la Carne), INALE (Instituto Nacional de la Leche), INIA (Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria), IPA (Instituto Plan Agropecuario), IRI (International Research Institute for Climate and Society de la Universidad de Columbia, EEUU), MGAP (Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca), MI (Ministerio del Interior), SEIIC (Sistema Electrónico de Información de la Industria Cárnica), SNIA (Sistema Nacional de Información Agropecuaria), SNIG (Sistema Nacional de Información Ganadera), Udelar (Universidad de la República), USDA (Departamento de Agricultura de los EEUU).

Figura 1. Redes de actores en el SNIG.

una rápida acción ante cualquier evento sanitario. 2) Control y erradicación de enfermedades, como por ejemplo la brucelosis bovina. Con tal fin, la información de las muestras extraídas para la detección presuntiva o confirmatoria de brucelosis bovina se ingresa al Sistema de Información de Salud Animal (SISA) y se comunica con el SNIG. El propio sistema autoriza o no el movimiento del ganado. También hay acciones para establecer un *buffer* para trazar el área del foco y actuar en la zona sobre un límite georreferenciado y no político, como se hacía antes. 3) Seguridad en el Movimiento de Semovientes. El SNIG (MGAP) y el Ministerio del Interior (BREPA), con apoyo de la AGESIC (Agencia de Gobierno Electrónico y Sociedad de la Información y del

Conocimiento) y del consorcio (GeneXus, ICA y Sonda Uruguay), han fortalecido la eficiencia del Ministerio del Interior, incorporando tecnología con un sistema de información que actúa de forma fácil y en tiempo real sobre origen, trayectoria y destino del ganado en movimiento. Al mismo tiempo, estos avances permitieron fortalecer el SNIG y el Sistema de Información Geográfica. 4) Fortalecimiento de un sistema de información como bien público, tanto para fortalecer los procesos de toma de decisiones (público y privado) como para innovar en la gestión pública a través del uso de las TICs para monitorear, controlar, mejorar la gestión, fiscalizar y reducir asimetrías para avanzar hacia una desarrollo sostenible. 5) Inserción privilegiada en los

mercados mundiales más exigentes a través de: a) Certificación de carnes de alta calidad para la Unión Europea, permitiendo diferenciar si los animales fueron alimentados con granos (cuota 481) o pasto (cuota Hilton). Los protocolos fueron desarrollados en Uruguay, y el proceso ha sido auditado por la Unión Europea con resultados muy positivos en términos de garantizar la inocuidad del alimento y diferenciar la carne de alta calidad (Pittaluga y Zurbriggen, 2015). b) Certificación de inocuidad de los alimentos: la interoperabilidad entre las bases del SISA, SNIG y SEIIC permite que los inspectores del MGAP puedan certificar que la carne que se exporta no contiene residuos de agroquímicos, y ello garantiza la inocuidad del alimento. c) Certificación sanitaria para la Unión Europea: Uruguay dispone de una reglamentación especial en la Unión Europea, el Reglamento (EU) 71/2013 (2013), que modifica el Reglamento (EU) 206/2010 (2010). Esto permite que toda exportación tenga la misma calificación sanitaria, aun si pasa por un centro de concentración o si llega directamente desde la explotación del productor. Esto es importante para las pequeñas explotaciones debido a que, por su infraestructura y capacidad productiva, sus animales pasaban siempre por centros de concentración o mercados de ganado antes de ingresar al frigorífico, y ahora pueden ser exportados directamente. d) Certificación veterinaria electrónica con firma digital de los animales destinados a faena para la cuota 481, Suiza y Unión Europea. e) Certificación de «Carne Uruguay» a Estados Unidos: la novedad ha sido el uso de tabletas para controlar el trabajo de campo y alimentar con datos *on-line* el SNIG. El proceso ha sido auditado en el 2015 por el USDA de Estados Unidos. f) Desarrollo de capacidades tecnológicas del país; en el caso del SNIG, el consorcio ha sido liderado por empresas nacionales de software como GeneXus e ICA, y en el caso de INAC, su equipo ha liderado el proceso vinculándose con empresas nacionales. Ejemplos de ello son el desarrollo del equipo de lectura (traza F2000), de las caravanas para la trazabilidad en la industria frigorífica con la empresa DILOGIC, o el desarrollo en Uruguay de dos sistemas de tipificación electrónica del canal, por las empresas TREA y DILOGIC. Actualmente, INAC está desarrollando un sistema de información propio, un prototipo basado en PLC, con el trabajo conjunto de los frigoríficos y de diferentes empresas.

Uno de los impactos más relevantes ha sido el incremento de la confianza entre los actores de la cadena cárnica. «El SNIG ha permitido la igualdad de condiciones operativas para los distintos actores del sistema y la transparencia de gestión, donde el productor recibe toda la

información de las tropas que envía a faena. En el caso de las empresas frigoríficas se ha otorgado igualdad tecnológica de gestión de datos a todos los establecimientos de faena del país» (miembro del Comité Ejecutivo de SEIIC-INAC).

Principales aprendizajes

El proceso de consolidación del SNIG plantea importantes aprendizajes que se deberían capitalizar para futuros diseños de políticas públicas. Entre los principales resultados de la evaluación se puede señalar que los factores clave que hicieron posible este proceso fueron las redes colaborativas de conocimiento basadas en una cultura pragmática reflexiva.

Un proceso pragmático reflexivo

En el caso del MGAP, «un factor de éxito fue el pragmatismo de este proyecto. La viabilidad y la flexibilidad fueron componentes centrales de este proceso» (director del consorcio). El pragmatismo está relacionado con la capacidad de aprendizaje para dar respuesta, adaptarse o anticiparse a desafíos que son creados por los cambios. La gestión adaptativa se basa en una idea de *aprender haciendo* (*learning by doing*) y es un tipo de gestión que integra la ciencia y el conocimiento local con las prácticas experimentales (Voss y Bornemann, 2011). El pragmatismo reflexivo es fundamental, pues ayuda a los actores que utilizan lenguajes diferentes a cooperar y explotar interacciones entre sí y *a aprender haciendo* sobre el carácter de los vínculos, así como a para abordar las oportunidades y obstáculos al cambio.

Grupos de trabajo transdisciplinarios

«Otro de los factores relevantes para el éxito del proyecto fue el grupo de trabajo mixto entre profesionales del MGAP, el ICA y GeneXus que se creó en la órbita del MGAP. [...] fue la excelente relación con las contrapartes en el MGAP». Es así que «para resolver problemas complejos [...] se necesita de distintas disciplinas, distintos conocimientos y trabajar colaborativamente para lograr una innovación [...] integrando diferentes saberes».

Este equipo transdisciplinario también realiza una reutilización creativa de conocimiento previamente disponible, que adquiere un nuevo significado en una nueva aplicación. Ello posibilita aprendizajes cruzados «polinización cruzada»: lo que se aprende en un campo es aplicado posteriormente en otro. «Por ejemplo, soy ingeniero de sistemas y me pongo a hablar con un ingeniero agrónomo y puedo

utilizar en una base de datos la idea que él usa para una planta; razonar por analogía es típico de los generalistas».

Trabajo con los productores

«En este proceso fue central la forma de vinculación con los productores y con los funcionarios de gobierno». Por ello, el proceso de validación del diseño del sistema de información y de otros componentes de este, como los formularios, se realiza a través de un proceso de cocreación con funcionarios del MGAP y con productores rurales (MGAP, 2004). Por tanto, «todo proceso de innovación necesita de la interacción con su entorno, con los usuarios, el sector público y demás actores relevantes, de acuerdo a las problemáticas a resolver».

Liderazgo y resolución de conflictos

El liderazgo ejercido por el consorcio y el trabajo con el equipo del MGAP fueron de suma importancia para avanzar en la consolidación del SNIG y superar las resistencias al cambio. De igual forma, el grupo articulado en torno al Comité Ejecutivo en el INAC, con el apoyo de la dirección política y la Junta, ejerció un rol central para implementar las cajas negras a pesar de las resistencias iniciales. Estos procesos de transformación requirieron de liderazgos fuertes y de la conformación de alianzas que construyeron relaciones de fuerza favorables a los cambios.

Generación de confianza

La forma de trabajo colaborativo generó confianza y fertilización cruzada de ideas nuevas y creativas; creación conjunta y corresponsabilidad, y una actitud que asume riesgos en un entorno sociopolítico determinado. Por tanto, la articulación de expectativas y visiones en torno a la creación del SNIG contribuyó a la promoción exitosa de la novedad, específica y de alta calidad. «Esta relación de confianza y entender que los caminos son de ida y vuelta. La flexibilidad de no decir «esto no está en el contrato» o «esto no lo hiciste» [...] fueron procesos dinámicos, de ir adaptándose y aprendiendo... de experimentación».

Legitimidad social

Otro factor de éxito del SNIG fue la inclusión del factor cultural. La legitimidad social que alcanzó la política del SNIG se construyó mediante diferentes mecanismos de comunicación, charlas informativas, creación de la Comisión Reguladora y la consulta y contacto con las gremiales y los productores rurales. Así, «la innovación no solo es introdu-

cir una tecnología, sino que tiene que haber aceptación del sistema tanto interna como externa. [...] Lo fundamental fue que los productores y la industria entendieran el valor de esta inversión».

Trayectoria histórica: acumulación de capacidades

Otro de los «factores de éxito del proyecto» afirma un miembro del consorcio fue que el MGAP tiene una historia muy larga de recolección y de trabajo con datos, mucho antes de la trazabilidad y de la informática, por lo que antes se llamaba Dirección General de Servicios Ganaderos (DICOSE), Comisión Nacional de Estudio Agroeconómico de la Tierra CONEAT. Siempre hubo por detrás una filosofía, una política de Estado de varios gobiernos de registrar datos y clasificar, que hoy resultó ser muy valiosa ya que facilitó la innovación. El SNIG es una versión más moderna que ya estaba en la naturaleza, y en el espíritu del MGAP, que tiene que medir y recolectar datos, por más que lo hizo en los años sesenta a pedal y en formulario de papel». Por tanto, «el SNIG no hubiera sido posible sin un Código Rural (1875, 1941) que garantizó la propiedad de la tierra y el ganado, y un MGAP y una DICOSE (1973) con capacidades históricas para generar información y bases de datos» (INAC).

Igualdad de condiciones

Una de las ventajas de este sistema es que dio igualdad de condiciones operativas a los distintos actores del sistema y transparencia de gestión. «La información transparente para el gobierno y la industria, así como el acceso a la información en línea para los productores ganaderos, posibilitan a un conjunto importante de establecimientos acceder a un sistema de gestión, otorgándoles igualdad tecnológica de gestión de datos de todos los establecimientos de faena del país y ayuda a los esquemas de certificación obligatorios y voluntarios, base de datos para los procesos y producto» (Comité Ejecutivo SEIC).

Fase IV (2015-...). Plataformas de información agrícola como bien público

El SNIG representa un desarrollo de bien público. En palabras del Ministro de Agricultura, Ganadería y Pesca «porque es un instrumento de identificación animal aplicado a un proceso productivo obligatorio y financiado por el Estado con el mismo estándar y requisitos para aquel productor que tiene diez vacas como para el que tiene 10.000». Es un bien público que pretende defender la sanidad animal,

tanto de los pequeños como de los grandes productores, y es una herramienta fundamental para el trabajo epidemiológico».

La acumulación de las capacidades generadas en el sector cárnico abre un espacio nuevo de intervención con acciones innovadoras como el Proyecto de Genómica, así como la utilización de conocimiento en un área funcional diferenciada respecto de la tradición previa, como el control de suelos y la consolidación del SNIA.

Uno de los proyectos de innovación donde convergen TIC y genómica es el de «mejora de la competitividad de la ganadería uruguaya por el desarrollo de herramientas genómicas», que tiene como objetivo la mejora genética de la eficiencia de conversión de alimento, calidad de canal, fertilidad y resistencia a enfermedades en la raza Hereford. La implementación de este proyecto ha implicado también una innovación institucional a través de una red colaborativa de conocimiento entre MGAP-Oficina de Programación y Políticas Agropecuarias (OPYPA), INIA, INAC, Asociación Rural del Uruguay (ARU), Sociedad Criadores de Hereford del Uruguay (SCHU) e Instituto de Investigaciones Biológicas Clemente Estable (IIBCE), con un aporte de un 70 % de la Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII) (Navajas et al., 2014).

Entre los desafíos relevantes no solo están los aportes que se realizarán en los modelos predictivos de correlaciones entre características fenotípicas, genéticas y ambientales, sino también los aportes futuros en *Big Data*, cuando se logre la interoperabilidad de cuatro bases de datos: SNIG (MGAP), SEIC (INAC), Genética (SCHU-ARU) y Genómica (INIA). Al mismo tiempo, se han abierto otras potencialidades; por ejemplo, la de medir la reducción del impacto ambiental resultante de la eficiencia en la conversión de alimento.

Al mismo tiempo, el SNIG ha avanzado hacia un SNIA con el fin desarrollar una plataforma de información de consulta como un bien público, promoviendo principios básicos de transparencia, objetividad y accesibilidad de la información. Esta plataforma integra sistemas de información públicos y privados, con datos agropecuarios y climáticos para construir un sistema de toma de decisiones como herramienta de servicio público moderno. El SNIA es un instrumento útil para productores agropecuarios, técnicos, empresarios e investigadores y otros actores que quieren reutilizar la información. Cuenta con 32 organizaciones públicas y privadas.

Este enfoque puede apoyar a la consolidación de estándares internacionales de sostenibilidad en el marco de pla-

taformas competitivas concebidas como un bien público; lo que permite acceder a los mercados más exigentes y sensibles en temas de sostenibilidad y ética.

En palabras de la gerente del Sistema Nacional de Información Agropecuaria (SNIA) del MGAP «el involucramiento de tantos técnicos de tantas instituciones es el cimiento de un bien público que se está construyendo sobre la base de una actitud de colaboración y cooperación». Por tanto, las redes colaborativas de conocimiento han generado la plataforma como bien público y contribuyen a consolidarla.

Conclusiones

Entre los aprendizajes que se pueden extraer del estudio realizado es que estos procesos de innovación se conformaron mediante una construcción colectiva de conocimiento, donde este no se puede asignar a un actor en solitario, sino a una red, una trama de actores que se configuraron como un colectivo, en cuya dinámica se otorgó valor a dicho conocimiento y ello permitió abordar retos que de otra manera hubiera sido imposible afrontar.

Para el desarrollo de estas redes colaborativas de conocimiento y la creación de *interacciones productivas* fue fundamental la generación de espacios de encuentro y de experimentación, así como una necesaria flexibilidad y pragmatismo, y entender que los procesos no son lineales y que las especificaciones establecidas en los contratos deben reconocer adecuaciones y cambios, por tratarse de procesos que, debido a la incertidumbre, el cambio de contexto y la permanente negociación y comunicación, requieren de amplitud de criterios y sentido estratégico de todos los actores participantes. La rigidez o el estrecho control burocrático de estos procesos hubieran podido llevarlos a su muerte en pleno desarrollo.

Esta innovación en política pública relacionada con la trazabilidad cárnica tiene el desafío de recrearse y vincularse a otras temáticas que contribuirán a enriquecer y potenciar la marca Uruguay Natural. El país apuesta por la intensificación sostenible (IS) y una inserción internacional, basada en «envasar naturaleza y vender confianza». Se requiere de la generación de capacidades empresariales y científico-tecnológicas, y de marcos regulatorios e incentivos que permitan concretar dicha apuesta. Por tanto, el desafío es crear en torno a estos recursos naturales un entramado de empresas, centros de investigación y actores públicos que permitan generar valor público. Estas plataformas de innovación actúan como bienes públicos, pero entorno a ellas se pueden generar servicios de valor agregado por empresas privadas.

En este proceso es fundamental la gestión inteligente de la información y la *Big Data* generada por diversos organismos públicos y actores privados. No solo con fines de control, sino cada vez más como insumo para la gestión profesional en la toma de decisiones y para la comunicación con organismos internacionales y con los consumidores en nuestros mercados de destino. La confianza se alimenta con mensajes basados en ciencia y tecnología, soportados en sistemas confiables y trazables que involucran a actores públicos y privados, con datos confiables y demostrables.

Como demuestra este caso, es clave potenciar las redes colaborativas de conocimiento, ya que los problemas son complejos y ningún actor tiene los conocimientos y las capacidades para abordarlos aisladamente. Los procesos participativos reflexivos permitieron movilizar el apoyo público y mejorar la confianza de los actores públicos y privados afectados e implicados en esta experiencia.

Bibliografía

- Ahlqvist, T. y Rhisiart, M. (2015). Emerging pathways for critical futures research: Changing contexts and impacts of social theory. *Futures*, 71, 91-104
- Bammer, G. (2013). *Disciplining interdisciplinarity: Integration and implementation sciences for researching complex real-world problems*. Canberra: ANU E.
- Bason, C. (2010). *Leading public sector innovation: Cocreating for a better society*. Bristol: The Policy Press.
- Bijker, W. (1995). *Of bicycles, bakelites, and bulbs: Toward a theory of sociotechnical change*. Cambridge: MIT Press.
- Bonache J. (1999). El estudio de casos como estrategia de construcción teórica: Características, críticas y defensas. *Cuadernos de Economía y Dirección de la Empresa*, 3, 123-140.
- Bozeman, B. (2003). Public value mapping of science outcomes: Theory and method. En: *Knowledge flows & knowledge collectives: Understanding the role of science & technology policies in development* (pp. 3-48). Recuperado de http://lcspp.org/legacy/library/110215F7ST_lib_KnowledgeFlowsVo.pdf
- Carpenter, S. R. y Brock, W. A. (2004). Spatial complexity, resilience and policy diversity: Fishing on lake-rich landscapes. *Ecology and Society*, 9(1), 8. Recuperado de <http://www.ecologyandsociety.org/vol9/iss1/art8>
- Decreto N° 266/008. (2008). Reglamentación de la Ley 17997: Sistema de identificación y registro animal. Recuperado de <https://www.impo.com.uy/bases/decretos/266-2008>
- Dewey, J. (1940). *The public and its problems: An essay in political inquiry*. Chicago: Gateway.
- Errea, E., Peyrou, J., Secco, J. y Souto, G. (2011). *Transformaciones en el agro uruguayo: Nuevas instituciones y nuevos modelos de organización empresarial*. Montevideo: UCU.
- Folke, C. (2006). Resilience: The emergence of a perspective for social-ecological systems analysis. *Global Environmental Change*, 16(3), 253-267.
- Folke, C., Hahn, T., Olsson, P. y Norberg, J. (2005). Adaptive governance of social-ecological systems. *Annual Review of Environment and Resources*, 30, 441-473.
- Geels, F. W. (2002). Technological transitions as evolutionary reconfiguration processes: A multi-level perspective and a case-study. *Research Policy*, 31, 1257-1274.
- Hirsch Hadorn, G., Pohl, Ch. y Bammer, G. (2010). Solving problems through transdisciplinary research. En R. Frodeman, J. Thompson Klein y C. Mitcham (Eds.). *The Oxford Handbook of Interdisciplinarity* (pp. 431-452). Oxford: OUP Oxford
- Hirschman, A. O. (1984). *Getting ahead collectively: Grassroots experiences in Latin America*. Nueva York: Pergamon Press.
- Holling, C. S. (2001). Understanding the complexity of economic, ecological and social systems. *Ecosystems*, 4, 390-405.
- Klijn, E. H. (2008). Networks as perspective on policy and implementation. En S. Cropper, M. Ebers, C. Huxham y P. Ring (Eds.). *Handbook of inter-organizational relations* (pp. 118-146). Oxford: Oxford University Press.
- Klijn, E. H., Edelenbos, J. y Steijn, B. (2010). Trust in governance networks: Its impact and outcomes. *Administration and Society*, 42(2), 193-221.
- Kooiman, J. (2003). *Governing as governance*. Londres: Sage.
- Lechner, N. (1996). Estado y sociedad en una perspectiva democrática. *Estudios sociales*, 6(11), 9-21.
- Ley N° 17997. (2006). Ley Declaración de Interés Nacional: Sistema de Identificación y Registro Animal. Recuperado de <https://www.impo.com.uy/bases/leyes/17997-2006/15>
- Lubell, M. (2015). Collaborative partnerships in complex institutional systems. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 12, 41-47.
- Lubell, M. y Edelenbos, J. (2013). Integrated water resources management: A comparative laboratory for water governance. *International Journal of Water Governance*, 1(3-4), 177-196.
- MGAP. (2004). *Memoria anual 2004*. Montevideo: MGAP.
- Moore, M.K. (1995). *Creating public value: Strategic management in government*. Cambridge: Harvard University Press.
- Navajas, E. A., Pravia, M. I., Lema, M., Clariget, J., Aguilar, I., Ravagnolo, O. y ... Montossi, F. (2014). Genetic improvement of feed efficiency and carcass and meat quality of Hereford cattle by Genomics. *Archivos Latinoamericanos de Producción Animal*, 22(5), 13-16.
- Osorio, G. (2009). Trazabilidad individual a campo. En *La experiencia de Uruguay en trazabilidad bovina* (pp. 33-37). Montevideo: IICA.
- Ostrom, E. (1990). *Governing the commons: The evolution of institutions for collective action*. Nueva York: Cambridge University Press.
- Ostrom, E. (1996). Crossing the great divide: Coproduction, synergy, and development. *World Development*, 24(6), 1073-1087.
- Ostrom, E. (1998). The institutional analysis and development approach. En E. T. Loehman y D. M. Kilgour (Eds.). *Designing institutions for environmental and resource* (pp. 68-90). Northampton: Elgar.
- Ostrom, E. (2009). A general framework for analyzing sustainability of social-ecological systems. *Science*, 325(5939), 419-422.
- Paolino C. (2010). El contexto económico, las prioridades de políticas públicas agropecuarias y el plan de trabajo de OPYPA. En *Anuario OPYPA 2010* (pp. 7-18). Montevideo: MGAP.
- Pierre, J. y Peters, B. G. (2005). *Governing complex societies*. Houndmills: Palgrave Macmillan.
- Pittaluga, L. y Zurbriggen, C. (2015). *Less developed countries' policy space in the emerging governance regime to food safety: Uruguayan trade negotiations to access high quality meat markets*. Recuperado de <http://www.iecon.ccee.edu.uy/download.php?len=es&id=506&nbre=dt-14-15.pdf&ti=application/pdf&ic=Publicaciones>
- Poteete, A. R., Janssen, M. A. y Ostrom, E. (2010). *Working together: Collective action, the commons, and multiple methods in practice*. Princeton: Princeton University Press.

- Putnam, R. D.** (1993). *Making democracy work: Civic traditions in modern Italy*. Princeton: Princeton University Press
- Reglamento N° 71/2013. (2013). Reglamento de Ejecución Comisión de la Unión Europea. Diario Oficial de la Unión Europea. Recuperado de http://www.elika.eus/buscador_legislacion/includes/file_modificacion.asp?Ac=A&DWId=3103
- Reglamento N° 206/2010. (2010). Reglamentos. Diario Oficial de la Unión Europea. Recuperado de <https://www.boe.es/doue/2010/073/L00001-00121.pdf>
- Resolución MGAP S/N. (2008). Creación del sistema de identificación y registro animal. Recuperado de <https://www.impo.com.uy/bases/resoluciones-mgap/SN20060427001-2006>
- Rittel, H. W. J. y Webber, M. M.** (1973). Dilemmas in a general theory of planning. *Policy Sciences*, 4, 155-169.
- Schön, D. A.** (1983). *The reflective practitioner: How professionals think in action*. Nueva York: Basic Books.
- Schön, D. A. y Rein, M.** (1994). *Frame reflection: Toward the resolution of intractable policy controversies*. Nueva York: Basic Books.
- SIRA.** (2006). *Descripción y esquema operativo MGAP*. Montevideo: MGAP.
- Terra, M. M.** (2009). *¿Cuál es la importancia real del sector agropecuario sobre la economía uruguaya?* Recuperado de http://www.mgap.gub.uy/sites/default/files/multimedia/cual_es_la_importancia_real_del_sector_agropecuario_2009_fao_terra_y_otros.pdf
- Thomas, H.** (2001). Estilos socio-técnicos de innovación periférica: La dinámica del SNI argentino, 1970-2000. En *IX Seminario Latino-Iberoamericano de gestión tecnológica: Innovación tecnológica en la economía del conocimiento* (pp.1-30) [Cd-Rom]. San José de Costa Rica: ALTEC.
- Toro, G.** (2009). *Un nodo de cooperación sobre: La experiencia de Uruguay en trazabilidad bovina*. Montevideo: IICA.
- Voss, J. y Bornemann, B.** (2011). The politics of reflexive governance: Challenges for designing adaptive management and transition management. *Ecology and Society*, 16(2), 9. Recuperado de <http://www.ecologyandsociety.org/vol16/iss2/art9>
- Walker, B., Holling, C. S., Carpenter, S. R. y Kinzig, A.** (2004). Resilience, adaptability and transformability in social systems. *Ecology and Society*, 9(2), 5. Recuperado de <http://www.ecologyandsociety.org/vol9/iss2/art5>
- Wright, D. y Meadows, D.** (2008). *Thinking in systems: A primer*. Vermont: Chelsea Green Publishing.
- Yin, R. K.** (1984). *Case study research: Design and methods* (1a. ed.). Beverly Hills, CA: Sage Publications.
- Zurbriggen, C. y González, M.** (2014). Innovación y co-creación: Nuevos desafíos para las políticas públicas, *Revista de Gestión Pública*, 3(2), 329-361.
- Zurbriggen, C. y Sierra, M.** (2015). *Redes, innovación y trazabilidad en el sector cárnico uruguayo*. Santiago de Chile: CIEPLAN.