

Co-producción de capacidades tecnológicas para los sistemas de información públicos

Resumen: Los procesos de innovación que han permitido la emergencia de grandes sistemas de información para el sector público en Argentina han tenido poca relevancia tanto en la formulación de políticas tecnológicas como en los estudios sobre innovación y el cambio tecnológico. Este artículo aborda esta problemática analizando cómo se han desarrollado este tipo de soluciones tecnológicas en Argentina y el papel que pueden cumplir para impulsar políticas tecnológicas orientadas a innovaciones en el área de los sistemas de información del Estado. Para este análisis se presenta como caso de estudio el proceso de co-producción, entre diferentes actores públicos y privados, del Sistema Integrado de Información Financiera Internet (e-Sidif) de la Secretaría de Hacienda del Ministerio de Economía de Argentina (SH MECON).

Palabras clave: e-sidif; sistema integrado de información financiera internet; políticas tecnológicas

Co-production of technological capabilities for public information systems

Abstract: The innovation processes that have allowed the emergence of large information systems for the public sector in Argentina have had little relevance both in the formulation of technology policies and in studies on innovation and technological change. This article addresses this issue by analyzing how this type of technological solutions have been developed in Argentina and the role they can play in promoting technology policies aimed at innovations in the area of State information systems. For this analysis, the process of co-production, between different public and private actors, of the Integrated Financial Information System Internet (e-Sidif) of the Finance Secretariat of the Ministry of Economy of Argentina is presented as a case study.

Keywords: e-sidif; integrated financial information system internet; technology policies

Coprodução de recursos tecnológicos para sistemas de informações públicas

Resumo: Os processos de inovação que permitiram o surgimento de grandes sistemas de informação para o setor público na Argentina tiveram pouca relevância tanto na formulação de políticas tecnológicas quanto em estudos sobre inovação e mudança tecnológica. Este artigo aborda esse problema ao analisar como esses tipos de soluções tecnológicas foram desenvolvidos na Argentina e o papel que podem desempenhar na promoção de políticas tecnológicas voltadas para inovações na área de sistemas de informação do Estado. Para essa análise, o processo de coprodução, entre diferentes atores públicos e privados, do Sistema Integrado de Informações Financeiras na Internet (e-Sidif) da Secretaria de Finanças do Ministério da Economia da Argentina é apresentado como um estudo de caso.

Palavras-chave: e-sidif; sistema integrado de informações financeiras na Internet; políticas tecnológicas

Leandro Lepratte

Dr. en Ciencias Sociales y Humanas
Universidad Tecnológica Nacional,
FRCU-GIDIC
<https://orcid.org/0000-0002-0432-7364>
leprattel@frcu.utn.edu.ar

Gabriel Baum

Licenciado en Informática
Laboratorio de Investigación y Formación en Informática Avanzada (LIFIA),
Facultad de Informática, Universidad Nacional de La Plata, Comisión de Investigaciones Científicas
<https://orcid.org/0000-0002-2940-7985>
gabriel.baum@lifa.info.unlp.edu.ar

Gabriel Yoguel

Licenciado en Economía
Universidad Nacional de General Sarmiento y CIECTI (Centro Interdisciplinario de Estudios en Ciencia, Tecnología e Innovación)
<https://orcid.org/0000-0003-1916-418X>
gyoguel@gmail.com

Año 7 N° 13 Noviembre 2024

Fecha de recibido: 26/06/24

Fecha de aprobado: 30/10/2024

<https://doi.org/10.24215/26183188e122>

<https://revistas.unlp.edu.ar/CTyP>

ISSN 2618-3188



Esta obra está bajo licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional
http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es_AR

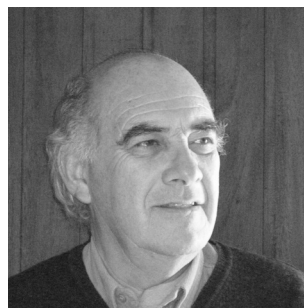


UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE LA PLATA



Leandro Lepratte

Dr. en Ciencias Sociales y Humanas
Universidad Tecnológica Nacional,
FRCU-GIDIC
leprattel@frcu.utn.edu.ar



Gabriel Baum

Lic. en Informática
Laboratorio de Investigación y
Formación en Informática Avanzada
(LIFIA), Facultad de Informática, Uni-
versidad Nacional de La Plata,
y Comisión de Investigaciones
científicas de la PBA
gabriel.baum@lifia.info.unlp.edu.ar



Gabriel Yoguel

Lic. en Economía
Universidad Nacional de General
Sarmiento y CIECTI (Centro
Interdisciplinario de Estudios en
Ciencia, Tecnología e Innovación)
gyoguel@gmail.com

Co-producción de capacidades tecnológicas para los sistemas de información públicos

Resumen: Los procesos de innovación que han permitido la emergencia de grandes sistemas de información para el sector público en Argentina han tenido poca relevancia tanto en la formulación de políticas tecnológicas como en los estudios sobre innovación y el cambio tecnológico. Este artículo aborda esta problemática analizando cómo se han desarrollado este tipo de soluciones tecnológicas en Argentina y el papel que pueden cumplir para impulsar políticas tecnológicas orientadas a innovaciones en el área de los sistemas de información del Estado. Para este análisis se presenta como caso de estudio el proceso de co-producción, entre diferentes actores públicos y privados, del Sistema Integrado de Información Financiera Internet (e-Sidif) de la Secretaría de Hacienda del Ministerio de Economía de Argentina (SH MECON).

Palabras clave: e-sidif; sistema integrado de información financiera internet; políticas tecnológicas

Introducción

Las líneas dominantes en la literatura del campo de los estudios de innovación tienen como *locus* central a las empresas (Dosi et al., 2000; Teece, 2018). También existen antecedentes de estudios sobre grandes proyectos científicos y tecnológicos gubernamentales y de casos de infraestructuras, sectores productivos y tecnológicos estratégicos con participación destacada del sector público en países periféricos (Dagnino, 1993; Lalouf y Thomas, 2004). Sin embargo, los abordajes sobre capacidades tecnológicas y de innovación en términos de co-producción y construcción de capacidades tecnológicas estatales orientadas a grandes sistemas de información han sido poco profundizados. En Argentina, el abordaje y análisis de los sistemas de información pública han tenido relevancia en ámbitos relacionados con

el gerenciamiento y modernización del Estado. Desde estas perspectivas prevalece una mirada al estilo caja negra sobre los sistemas de información, orientada a analizar el impacto en la modernización y el gobierno electrónico (Janssen et al., 2020). Los procesos de innovación que han permitido la emergencia de grandes sistemas de información para el sector público en Argentina han tenido también poca relevancia desde la formulación de políticas tecnológicas.

Dos preguntas surgen en relación a este tipo de soluciones tecnológicas. Por un lado, ¿cómo se han desarrollado en Argentina? Y, por otro lado, ¿qué tipo de políticas tecnológicas se pueden impulsar para desarrollar grandes sistemas de información pública? Este artículo aborda ambas preguntas planteando un doble alcance. Por un lado, efectúa descripciones y análisis de una trayectoria sociotécnica del campo del desarrollo de grandes sistemas de información públicos. Y por otro, discute aspectos de políticas tecnológicas desde Argentina y América Latina en general.

Como estudio de caso, se presenta el proceso de co-producción del Sistema Integrado de Información Financiera Internet (e-Sidif) de la Secretaría de Hacienda del Ministerio de Economía de Argentina. A partir de esta experiencia se analiza además la especificidad de las dinámicas y trayectorias sociotécnicas que posibilitaron su emergencia y sostenimiento (Jasanoff, 2004;

Thomas et al., 2019).

El e-Sidif es el sistema de información central de la administración financiera pública nacional de Argentina. Este funcionaliza el proceso de formulación del presupuesto nacional y el control de la ejecución presupuestaria de la administración nacional. Por su alcance cubre macro procesos a escala nacional tales como el presupuesto, la contabilidad y tesorería, compras y contrataciones y la administración de bienes. Se distingue respecto a los sistemas de información financieros públicos antecesores por el tipo de tecnología utilizada, la reconfiguración de su funcionalidad orientada a la gestión por resultados y su alcance a más de cien organismos dependientes de la administración pública nacional¹.

Marco teórico y aspectos metodológicos

El artículo toma los aportes de la tradición evolucionista y los análisis sociotécnicos organizacionales (D'Adderio, 2011; Lepratte y Yoguel, 2023) e incorpora discusiones sobre políticas tecnológicas y de innovación (Robert y Yoguel, 2022). Con este marco, se asume que el desarrollo, aplicación y replicación de grandes sistemas tecnológicos de información y comunicación en diferentes ámbitos públicos o privados se generan en la co-producción de soluciones tecnológicas desde donde emergen ensamblajes sociotécnicos de

¹ El e-Sidif presenta conexión e interoperabilidad con otros sistemas nacionales/provinciales. Se integra con otros sistemas nacionales a través de servicios web y APIs. El ecosistema de interconexión con el eSidif es en su mayoría sistemas del ámbito nacional que están bajo la órbita del mismo Ministerio de Economía, y son considerados "satélites" del e-Sidif: sistemas de uso por parte del ciudadano, entidades financieras, sistemas de recursos humanos, sistemas de deuda pública, la AFIP y el ecosistema del ámbito de Jefatura de ministros como GDE, Comprar, CONTRatar, GAT BAPIN, TAD, RENTAR. Tanto las provincias como los entes autárquicos hacen uso de los sistemas provistos por la Secretaría de Hacienda instanciados o instalados específicamente para estos ámbitos pero la interoperabilidad en ellos se basa en los mismos sistemas antes mencionados. Los datos del sistema e-SIDIF se almacenan en centros de datos propios, localizados dentro de la infraestructura del Ministerio de Economía de la Nación y en centros de cómputo de respaldo. Estos centros de datos cumplen con estándares de alta disponibilidad y redundancia, garantizando la seguridad y la continuidad del servicio. Además, se están explorando soluciones de nube híbrida para mejorar la escalabilidad del sistema en el futuro. Los procesos de seguridad informática del e-SIDIF se mejoran continuamente a través de una estrategia de seguridad realizándose actualizaciones periódicas de la plataforma.

humanos y artefactos (D'Adderio, 2011; Thomas et al., 2019). Así, la innovación es una propiedad emergente de procesos de co-producción. Esta, en tanto, es un proceso de traducción que implica la generación, emergencia y cambio de rutinas organizacionales, y la construcción de capacidades.

Las prácticas organizacionales desarrolladas por múltiples actores evidencian que las innovaciones expresan logros de esfuerzos (en inglés, *effortful accomplishments*) que pueden transformar marcos institucionales (D'Adderio, 2011). Los procesos de cambios organizacionales e institucionales relacionados con la co-producción de soluciones tecnológicas dan lugar a la construcción de su funcionamiento o no funcionamiento conforme a relaciones micropolíticas y de alianzas sociotécnicas (Lepratte, 2019; Thomas et al., 2019). Desde el diseño y aún luego de construida la dinámica de funcionamiento-no funcionamiento del proceso de co-producción de una solución tecnológica, la flexibilidad interpretativa entre actores genera tensiones, alianzas y otros fenómenos sociotécnicos (Lepratte y Yoguel, 2023; Thomas et al., 2019).

Las soluciones tecnológicas permiten la evolución de una red sociotécnica de forma predecible, configurándola en un sistema complejo con efectos de realimentación. Sin embargo, por la ontología de este tipo de artefacto digital (Kallinikos et al., 2013) y la performatividad de las rutinas organizacionales, las prácticas organizacionales requieren actualización de sus estándares de operaciones y replicación de tecnologías en diferentes dominios organizacionales. Aquí los marcos institucionales y los procesos de replicación de rutinas en diferentes ámbitos organizacionales operan como factores condicionantes del cambio

tecnológico y de rutinas (D'Adderio, 2011).

Para ilustrar el proceso de co-producción de una solución tecnológica, adoptamos la perspectiva metodológica de análisis de caso único en profundidad (Creswell y Creswell, 2017). Hemos seleccionado un caso pionero en el desarrollo de grandes sistemas de información pública en Argentina: el Sistema Integrado de Información Financiera Internet (e-Sidif). El análisis temporal del proceso de co-producción se contextualizó entre 2003 y 2020. Se realizaron entrevistas con doce actores² relevantes en el proceso de co-producción de e-Sidif. Las entrevistas se efectuaron durante 2020-2021.

Hallazgos del caso. El proceso de co-producción del e-Sidif

Para comprender la emergencia del e-Sidif como solución tecnológica innovadora en el ámbito público hay que considerar dos trayectorias tecnológicas e institucionales previas.

Por un lado, el origen de la trayectoria del sistema de información financiera nacional se remonta a la década de 1990 cuando desde la Secretaría de Hacienda (SH) se crea la Unidad Informática en el ámbito del Ministerio de Economía (Decreto 2737/92). En el mismo año también fue sancionada la Ley N° 24.156 de Administración Financiera y de los Sistemas de Control del Sector Público Nacional que da el marco legal y político para el desarrollo del sistema de información financiera nacional (Sidif en diferentes versiones previas al e-Sidif) (Schweinheim, 2017).

Por otro lado, la trayectoria tecnológica del e-Sidif, emergente del proceso de co-producción anali-

² Los actores fueron cinco del sector público (Secretaría de Hacienda) y siete de LIFIA. Entre los actores del sector público los entrevistados cumplieron roles de decisores políticos (2), de dirección técnica informática (2) y de I+D (1) durante el desarrollo del e-Sidif. Por el lado del LIFIA, los roles fueron de vinculadores tecnológicos (3), de directores de proyecto (2), y de responsables de I+D (2).

zado, no se entiende sin la complementaria perspectiva del sector público con el Laboratorio de Investigación y Formación en Informática Avanzada (LIFIA). Fundado en 1988 en la Universidad Nacional de la Plata, el LIFIA evolucionó desde dictar cursos en los '90 hasta desarrollar proyectos complejos para grandes empresas en los 2000 (Fuchs et al., 2003). Esta evolución creó un umbral mínimo de rutinas y capacidades tecnológicas necesarias para el e-Sidif. El LIFIA se destacó en los inicios del 2000 como un núcleo de investigadores y estudiantes de posgrado reconocidos en Argentina, con proyectos internacionales en ingeniería de software y programación orientada a objetos, que por entonces estaban en la frontera del conocimiento.

La demanda central que planteaba la creación del e-Sidif implicaba actualizar tecnológicamente los sistemas existentes (Sidif), orientarlos hacia un enfoque de gestión presupuestaria por resultados y ampliar su alcance a nuevas dependencias públicas. Este proceso de resolución del problema central se inició hacia 2004 con desarrollos preliminares del nuevo sistema por parte de empresas consultoras³. La Secretaría de Hacienda del Ministerio de Economía (SH MECON) contrata al LIFIA hacia 2004 para interactuar con estas empresas e iniciar progresivamente un sendero de ejecución del proyecto. Luego de esos inicios con contrataciones relacionadas al sector privado, el proceso de co-producción de e-Sidif se desarrolló entre el LIFIA, en tanto institución de ciencia y tecnología pública, y la SH MECON. La primera etapa fue la del bienio 2005-2007, en la cual los equipos del LIFIA y de la SH MECON se dedicaron al desarrollo de la arquitectura y de los módulos

core del sistema informático. LIFIA aporta en esta etapa sus capacidades tecnológicas para operar con el paradigma de programación orientada a objetos, mientras que la SH MECON proporciona la visión general de los requerimientos funcionales y el apoyo político de alto nivel para llevar adelante el proyecto. Este período se caracteriza por la incertidumbre y ciertas resistencias que generó el proceso de cambio de rutinas hacia un sistema de información, notablemente diferente a los existentes. También marca la tendencia a endogeneizar las rutinas y capacidades de desarrollo del e-Sidif en la SH MECON; posición que encontraba resistencias, por entonces, en la visión de algunos organismos internacionales financiadores de este tipo de proyectos en América Latina.

El período 2008-2010 se caracteriza por la ampliación de módulos del sistema. Estos módulos generan nuevas rutinas administrativas. Aquí el proyecto alcanza niveles de complejidad elevados. Trabajaron en el desarrollo alrededor de ochenta personas entre estudiantes avanzados, graduados y vinculadores tecnológicos. En este contexto, surge el proyecto de "firma digital" y, en paralelo, se conforma el Grupo de Orientación al Diseño (GOD), el cual tiene como objetivo la generación de rutinas y capacidades de innovación en la SH MECON. Esto marcó un hito en la historia del desarrollo del e-Sidif. Es a partir del GOD que comienzan a gestarse rutinas de innovación específicas para impulsar mejoras incrementales en el sistema.

La tercera etapa, que se ubica entre 2011-2016, se caracteriza por la replicación y performatividad del sistema. Alrededor de 120 personas trabajan en

³ Diversas cuestiones llevaron a que las consultoras Hexacta y Cubika dejen de participar en el proyecto posteriormente. Según los entrevistados estas razones pudieron ser las dificultades de las empresas para desarrollar por entonces proyectos de gran escala y destinar recursos humanos formados para agilizar los avances, los cambios en la orientación de la política de contrataciones para consultoría desde el sector público dando relevancia al rol de las universidades y los nuevos enfoques sobre la gestión de sistemas de información ligada a la idea de desarrollo en la organización.

esta etapa. El e-Sidif logra un nivel de estandarización de su sistema de rutinas que posibilita su replicación en diferentes ámbitos del Estado. De este modo logra convertirse en un sistema central con alto grado de irreversibilidad y convergencia entre actores públicos y tecnologías alineadas con el mismo.

La cuarta y última etapa, que va desde el 2017 hasta 2023⁴, se caracteriza por la rutinización de procedimientos, ampliación y aplicación a nuevas áreas administrativas públicas y apertura de un

proceso de deliberación sobre nuevos problemas y desafíos de innovación. En esta etapa, sesenta personas trabajan en el sistema. Para sortear el relativo grado de “estancamiento tecnológico” surge el Laboratorio de Innovación de la Dirección de Informática de la SH MECON. En paralelo, desde el LIFIA se proponen explorar nuevas líneas de I+D relacionadas con big data e inteligencia artificial.

La Tabla 1 expone los principales componentes de la trayectoria tecnológica y del sendero organi-

PERÍODO Y ACCIONES	DIMENSIONES DE ANÁLISIS GENERAL DEL PROCESO DE CO-PRODUCCIÓN EN EL DESARROLLO DEL E-SIDIF	
	TRAYECTORIA TECNOLÓGICA	SENDERO ORGANIZACIONAL
2005-2007 Desarrollo de la arquitectura y módulos <i>core</i> del sistema	• Generación de la arquitectura del e-Sidif • Período de alta intensidad de co-producción para disipar la incertidumbre • Convivencia de sistemas informáticos • Procesos de ensayo-error y definición de requerimientos funcionales • Sistema <i>core</i> en funcionamiento: irreversibilidad tecnológica del e-Sidif	• Fuerte apoyo político • Participación de LIFIA, SH MECON, y algunas consultoras privadas • Luego, articulación exclusiva entre equipos SH MECON - LIFIA • LIFIA aporta conocimiento experto sobre programación orientada a objetos. Gestión del proyecto con Proceso Unificado (RUP). • Proceso de intercambio de conocimientos fluido, pero con resistencias • Problemas en reconversión de recursos humanos de la SH MECON en relación al nuevo sistema • SH MECON “internaliza” conocimientos aportando capacidades organizacionales y conocimiento experto del dominio • Construcción de capacidades de gestión conjunta sobre grandes sistemas de información pública • Nuevas rutinas organizacionales orientadas a estandarizar e-Sidif
2008-2010 Ampliación del desarrollo de módulos, nuevas metodologías y respuestas a nuevos requerimientos	• Esfuerzos de implementación de los módulos en diferentes áreas y dependencias • Punto de no retorno del e-Sidif como sistema <i>core</i>	• Surgimiento del Grupo de Orientación al Diseño (GOD) en SH MECON • Adopción de metodología organización “ágiles” • La esfera política propone e incentiva la realización de nuevas funciones en el sistema • El LIFIA se consolida como una institución fundamental en el desarrollo de grandes sistemas de información pública (presupuesto nacional) • Formación de traductores para replicación del e-Sidif
2011-2016 Replicación y performatividad del sistema	• Implementación y despliegue de los módulos e-Sidif (performatividad del sistema) • Replicación y escaso desarrollo en sentido innovativo • Hacia el 2016 se finalizaron todos los negocios funcionales del e-Sidif (Interrupción del proceso de innovación). Persiste la convivencia de sistemas	• Gran impacto en todos los organismos: el e-Sidif se convierte en un sistema <i>core</i> (efectos <i>lock-in</i>, gran irreversibilidad) • Rol de los “replicadores” • Elevado alineamiento y convergencia de la red sociotécnica • Institucionalización de la Dirección de Informática de la SH MECON • 2016: cambio de signo político en el MECON. Se evalúa el proyecto positivamente por el Ministerio de Modernización • Fuerte caída del financiamiento • Las salidas del sponsor político y actores con roles de constructores de sistemas generaron un fuerte impacto en el desenvolvimiento del proyecto
2017-2023 Rutinización y deliberación sobre nuevos problemas y desafíos de innovación	• e-Sidif se conformó como un gran sistema de información • Surgen nuevas iniciativas tecnológico-institucionales para promover un proceso innovador hacia el interior del proyecto • Conformación del Laboratorio de Innovación de la Dirección de Informática de la SH MECON • Ideas-proyecto de aplicación de <i>big data</i>, inteligencia artificial, etc.	• Los senderos institucionales y tecnológicos comienzan a bifurcarse • Se acentúa la salida de trabajadores senior • Incertidumbres por cambio de gobierno • La dirección de Sistemas sostiene un equipo de trabajo con trabajadores altamente formados en el dominio de aplicación • LIFIA: exploración de nuevas líneas de I+D

Tabla 1. Etapas co-producción e-Sidif y principales hitos. Fuente: elaboración propia en base a entrevistas.

⁴ En 2024 se continúa con el uso del e-Sidif y la participación de LIFIA también se sostiene.

zacional de la co-producción del e-Sidif en cada etapa. Se resaltan en las etapas fenómenos vinculados a aspectos artefactuales, organizacionales y cognitivos.

Co-producción de sistemas de información públicos y políticas tecnológicas

El proyecto e-Sidif destaca que la innovación en el ámbito público no se limita a la simple adquisición y replicación de soluciones tecnológicas. En cambio, implica la transformación de rutinas y la creación de capacidades complejas a través de procesos de co-producción. En este contexto, la implementación de e-Sidif ilustra una relación de traducción y construcción sociotécnica (Jasanoff, 2004), así como de transferencia de tecnología en términos de recreación (D'Adderio, 2011). Este enfoque supera el vínculo tradicional entre proveedor y cliente que caracteriza los modelos clásicos de vinculación tecnológica. La especificidad del e-Sidif, dada su complejidad en el manejo de las finanzas públicas y el alto grado de novedad, requeriría un enfoque de co-producción en lugar de una tecnología "llave en mano".

La co-producción del e-Sidif, orientada a resolver desafíos tecnológicos en el sector público, se diferencia de las perspectivas de modernización tecnológica del Estado que se centran en la transferencia de tecnologías sin ajustes ni recreaciones sociotécnicas. El caso e-Sidif no solo tiene implicancias prácticas, sino también repercusiones en las políticas tecnológicas y de innovación, dado que plantea un enfoque integral que incluye tanto la creación de capacidades tecnológicas y organizacionales en el sector público como la endogeneización de estas capacidades (Borrás y Edquist, 2019; Edquist y Zabala-Iturriagoitia, 2020).

En cuanto a los enfoques holísticos relacionados con procesos complejos y experimentales (Robert y Yoguel, 2022), el caso podría ser abordado bajo el marco de las compras públicas para la innovación, considerando las especificaciones funcionales establecidas para la administración financiera pública. La SH MECON, en su relación de largo plazo con LIFIA, mostró que el proceso de co-producción involucraba no solo la resolución de problemas tecnológicos, sino también la construcción de capacidades organizacionales. Esta colaboración evidencia que los vínculos establecidos en políticas de innovación no deben limitarse a una perspectiva instrumental, sino que pueden tener un impacto estratégico más amplio en el desarrollo del país.

El análisis del e-Sidif conecta esta experiencia con una larga tradición de políticas orientadas por misiones, revitalizadas en la actualidad con la intención de abordar desafíos sociales contemporáneos y promover un Estado emprendedor (Mazzucato, 2018). Sin embargo, tal como han señalado otros investigadores (Lavarello et al., 2020), existen limitaciones en la implementación de políticas orientadas a misiones en Argentina, vinculadas a la condición periférica y los desafíos propios de los países en desarrollo. Para superar estas limitaciones, es necesario evaluar la viabilidad de dichas políticas en términos de desarrollo de capacidades dinámicas estatales, que impliquen la construcción de rutinas tecnológicas y organizacionales para enfrentar problemas a largo plazo (Kattel y Mazzucato, 2018).

Las capacidades dinámicas estatales incluyen tanto la acumulación de habilidades estratégicas para impulsar grandes sistemas de información como el apoyo a la transformación tecnológica del Estado en sectores claves, por ejemplo, la salud pública. Esto requiere estrategias que favorezcan la innovación y la emergencia de nuevas rutinas

mediante enfoques experimentales de co-producción entre actores públicos y privados.

La relación entre la co-producción y los enfoques de políticas de innovación orientadas por misiones, que se presenta en el caso e-Sidif, se fundamenta en un camino evolutivo a largo plazo. Este sendero muestra que los desafíos en el desarrollo de sistemas públicos no son meramente tecnológicos, sino también políticos. La alianza sociotécnica sostenida entre LIFIA y SH MECON ilustra cómo la construcción de capacidades estatales dinámicas depende de su mantenimiento frente a las fluctuaciones políticas y otros desafíos sociotécnicos (Lepratte, 2019; Thomas et al., 2019).

Conclusiones

La co-producción del e-Sidif evidencia que los problemas en el desarrollo de grandes sistemas informáticos públicos no son exclusivamente de “modernización tecnológica” sino que involucran cuestiones de políticas tecnológicas orientadas a la construcción de capacidades. La construcción de capacidades tecnológicas estatales orientadas a grandes sistemas de información es un fenómeno político, y depende del impulso de alianzas sociotécnicas virtuosas. Por capacidades tecnológicas de información pública nos referimos al núcleo de prácticas organizacionales y marcos cognitivos emergentes de rutinas y habilidades de co-producción de soluciones tecnológicas que tienen por actor relevante al Estado. Estas capacidades impulsan mejoras significativas en el plano de la toma de decisiones estratégicas y en los procesos de innovación sobre construcción de información en y desde el sector público.

La alianza sociotécnica construida a lo largo de los años entre LIFIA y SH MECON ha logrado constituirse en un caso referente que posibilitó:

- endogeneizar y desarrollar capacidades tecnológicas y rutinas de manejo de grandes sistemas de información pública,
 - plantear modalidades de planificación y gestión de sistemas de información de gran escala,
 - transformar rutinas organizacionales en el ámbito público orientadas hacia una mayor digitalización de los procesos y manejo de grandes bases de datos,
 - impulsar enfoques de I+D en informática para grandes sistemas de información de finanzas públicas,
 - formar trabajadores informáticos con habilidades de alto nivel,
 - crear un sistema de cognición distribuido que fija nuevas rutinas posibles de replicarse en otros ámbitos públicos y dar respuesta a nuevos desafíos funcionales y sociales, por ejemplo, en el sector de salud pública, infraestructura urbana y rural, problemáticas ambientales, entre otros.
- Finalmente, la co-producción del e-Sidif es un ejemplo para impulsar grandes proyectos nacionales en informática, planteando la especificidad sociotécnica que requieren las políticas orientadas por misiones en países en desarrollo. El caso evidencia algunas cuestiones prácticas para quienes diseñan políticas tecnológicas en este sentido. La primera es la importancia de contar con un patrocinador político para proyectos de largo aliento, que permitan sortear las inestabilidades y crisis periódicas en la región. La segunda, establecer una adecuada modalidad de gestión donde lo político y tecnológico establezcan una alianza sociotécnica duradera en el largo plazo. La tercera cuestión práctica se relaciona con la cantidad, calidad y permanencia de los recursos humanos. Un cuarto punto tiene que ver con el manejo de la tensión entre cambios tecnológicos

globales y decisiones políticas locales, es decir, capacidad de inversión y orientación político-estratégica para impulsar innovaciones en defensa de intereses nacionales.

Bibliografía

Borrás, S. y Edquist, C. (2019). *Holistic Innovation Policy: Theoretical Foundations, Policy Problems, and Instrument Choices*. Oxford University Press.

Creswell, J. W. y Creswell, J. D. (2017). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. SAGE Publications.

D'Adderio, L. (2011). Artifacts at the centre of routines: Performing the material turn in routines theory. *Journal of Institutional Economics*, 7(2), 197-230. <https://doi.org/10.1017/S174413741000024X>

Dagnino, R. (1993). To the barracks or into the labs? Military programmes and Brazilian S&T policy. *Science and Public Policy*, 20(6), 389-390. <https://doi.org/10.1093/spp/20.6.389>

Edquist, C. y Zabala-Iturriagagoitia, J. M. (2020). Functional procurement for innovation, welfare, and the environment. *Science and Public Policy*, 47(5), 595-603. <https://doi.org/10.1093/scipol/scaa046>

Fuchs, M., Novick, M. y Yoguel, G. (2003). Desarrollo de redes de conocimiento. El caso de LIFIA, Laboratorio de Investigación y Formación en Informática Avanzada de la Universidad Nacional de La Plata. En F. Boscherini, M. Novick y G. Yoguel (Comps.), *Nuevas tecnologías de información y comunicación. Los límites de la economía del conocimiento* (pp.231-258). Miño y Dávila.

Janssen, M., Brous, P., Estevez, E., Barbosa, L. S. y Janowski, T. (2020). Data governance: Organizing data for trustworthy Artificial Intelligence. *Government Information Quarterly*, 37(3), 101493. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2020.101493>

doi.org/10.1016/j.giq.2020.101493

Jasanoff, S. (2004). *States of Knowledge: The Co-Production of Science and the Social Order*. Routledge.

Kallinikos, J., Aaltonen, A. y Marton, A. (2013). The Ambivalent Ontology of Digital Artifacts. *MIS Quarterly*, 37(2), 357-370. <https://www.jstor.org/stable/43825913>

Kattel, R. y Mazzucato, M. (2018). Mission-oriented innovation policy and dynamic capabilities in the public sector. *Industrial and Corporate Change*, 27(5), 787-801. <https://doi.org/10.1093/icc/dty032>

Lalouf, A. y Thomas, H. E. (2004). Desarrollo Tecnológico en Países Periféricos a Partir de la Cooperación de Recursos Humanos Calificados. Aviones de Caza a Reacción en la Argentina. *Convergencia Revista de Ciencias Sociales*, (35), 221-248.

Lavarello, P. J., Minervini, M., Robert, V. y Vazquez, R. D. (2020). Las políticas orientadas por misiones: el debate en los países centrales y su aplicación en el contexto de países en desarrollo. En D. Suárez, A. Erbes y F. Barletta (Comps.), *Teoría de la innovación: evolución, tendencias y desafíos. Herramientas conceptuales para la enseñanza y el aprendizaje* (pp.511-544). Ediciones Complutense/Universidad Nacional de General Sarmiento.

Lepratte, L. (2019). Complejidad sociotécnica, innovación y desarrollo. Convergencias entre los estudios sociales de la tecnología y la economía evolucionista neoschumpeteriana orientada a sistemas complejos. En F. Barletta, V. Robert y G. Yoguel (Comps.), *Tópicos de la teoría evolucionista neoschumpeteriana de la innovación y el cambio tecnológico* (Vol. 2) (pp.291-333). Ediciones UNGS.

Lepratte, L. y Yoguel, G. (2023). Artefacts, routines, and co-production: a pioneering case of artificial intelligence-based health services in Argentina. *Industry and Innovation*, 30(9), 1190-1212. <https://doi.org/10.1080/14495923.2023.2244444>

doi.org/10.1080/13662716.2023.2194241

Mazzucato, M. (2018). Mission-oriented innovation policies: Challenges and opportunities. *Industrial and Corporate Change*, 27(5), 803–815. <https://doi.org/10.1093/icc/dty034>

Robert, V. y Yoguel, G. (2022). Exploration of trending concepts in innovation policy. *Review of Evolutionary Political Economy*, 3(2), 259–292. <https://doi.org/10.1007/s43253-022-00064-9>

Schweinheim, G. (2017). El sistema de administración financiera en la Argentina. *Estado Abierto. Revista sobre el Estado, la administración y las políticas públicas*, 2(1), 115–166.

Thomas, H., Becerra, L. y Bidinost, A. (2019). ¿Cómo funcionan las tecnologías? Alianzas socio-técnicas y procesos de construcción de funcionamiento en el análisis histórico. *Pasado Abierto*, 5(10), 127–158.