

Tecnologías 4.0 y Políticas Públicas en Santa Fe: un estado de situación sobre las iniciativas del gobierno provincial (2018-2024)¹

4.0 Technologies and Public Policies in Santa Fe: An Overview of Provincial Government Initiatives (2018-2024)

Ulises Girolimo

- ugiolimo@sociales.uba.ar
- <https://orcid.org/0000-0002-8844-5535>

Instituto Gino Germani - Facultad de Ciencias Sociales - Universidad de Buenos Aires; Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. Argentina

DOI: <https://doi.org/10.63376/spilquen.v28i1.6368>

RESUMEN

Este artículo analiza las políticas públicas tecno-productivas implementadas en la provincia de Santa Fe, Argentina, entre 2018 y 2024, tendientes a promover el desarrollo y la adopción de Tecnologías 4.0 (T4.0). A partir de un análisis de contenido cuali-cuantitativo, se identifican distintos instrumentos, como programas de financiamiento, regímenes de promoción sectorial, estrategias de articulación público-privada, entre otros. Los resultados de la investigación muestran una predominante orientación hacia la adopción de T4.0 en PyMEs industriales para potenciar su competitividad. Se destaca un tipo de intervención orientada hacia el desarrollo de capacidades innovativas de los agentes del sistema de innovación, evidenciada en el carácter multiactorial del diseño y los beneficiarios identificados, aunque se observa como una necesidad la importancia de trascender el abordaje generalista del cambio tecnológico, en post de la identificación de vectores específicos sobre los que existan capacidades para potenciar su desarrollo. El estudio contribuye a comprender los desafíos del Estado frente al paradigma 4.0 y la necesidad de robustecer sus capacidades para afrontar las disrupciones producidas en esta etapa de fuerte cambio socio-tecnológico.

PALABRAS CLAVE

Tecnologías 4.0; Políticas Públicas; Innovación Productiva; Paradigma tecnológico-económico.

ABSTRACT

This article examines the public policies implemented in Santa Fe, Argentina, between 2018 and 2024 to foster the development and adoption of 4.0 Technologies (T4.0). Through a mixed-method content analysis, the study identifies key subnational policy instruments, including financing programs, sectoral incentives, and public-private collaboration strategies. The findings reveal a strong emphasis on promoting T4.0 adoption among industrial SMEs, with a multi-stakeholder approach aimed at strengthening the province's innovation ecosystem. However, the study also highlights the need to move beyond a broad, generalist approach to technological change and focus on specific technological vectors with the potential to drive development. This research contributes to understanding the challenges the

Recibido
20|02|2025

Aceptado
20|04|2025

Publicado
30|05|2025

¹ Este artículo presenta resultados de investigación PICT 2020-Serie A-02048 “Bienes y servicios informacionales en la provincia de Santa Fe y su vinculación con los entramados socio-productivos locales: elementos para la construcción de una agenda de desarrollo con base en las tecnologías 4.0”

State faces in the context of the 4.0 paradigm, and the need to strengthen its capabilities to address the disruptions generated in this phase of profound socio-technological change.

KEY WORDS

4.0 Technologies; Public Policies; Productive Innovation; Techno-economic Paradigm.

INTRODUCCIÓN

Desde los años setenta, asistimos a profundos procesos de cambio en las sociedades occidentales como resultado de la reestructuración económica del capitalismo y la irrupción de las tecnologías digitales en diversos órdenes de la vida. Estas transformaciones contribuyeron a un cambio de paradigma dentro del modo de producción capitalista, en el que el modo de desarrollo industrial dio paso al modo de desarrollo informacional. O, en otras palabras, la información -digital- se constituyó en la principal fuente de productividad y riqueza (Castells 1999).

Años más tarde, luego de la crisis internacional de 2008 -momento en el que el capitalismo se volcó hacia los datos para recuperarse (Srniczek 2018)- y con la maduración de un conjunto de vectores tecnológicos agrupados bajo la denominación 4.0, se inició una nueva oleada en el modo de desarrollo informacional (Feldman y Girolimo, 2021).

Desde ese momento, las tecnologías 4.0 (T4.0) son las protagonistas del paradigma tecnológico actual. Dentro de ellas se encuentra la Inteligencia Artificial (IA), el Internet de las Cosas (IoT), la Realidad Virtual (RV), Realidad Aumentada (RA), la Impresión 3D, el *Big Data*, la Robótica Avanzada, entre otras, cuya principal novedad está dada por la posibilidad de constituir sistemas ciberfísicos que tornan ininteligibles los límites entre lo biológico, lo físico y lo digital (Schwab 2016).

Desde los inicios de esta nueva oleada informacional, las T4.0 transitaron distintas etapas de maduración. La primera, signada por la irrupción de las plataformas digitales a mediados de la década de los 2000, entendidas como constructos socio-técnicos que intermedian entre distintos agentes a partir de la extracción, procesamiento y análisis de datos digitales (Van Dijk 2016; Srniczek 2018).

La segunda, a partir de 2011, cuando el gobierno alemán anunció el proyecto *Industria 4.0* con el objetivo de posicionar al país como un referente internacional de la producción y adopción de tecnologías digitales para la manufactura (Schroeder 2016). Años más tarde, en el marco del 46° Foro Económico Mundial de Davos, Klaus Schwab acuñó el término *Cuarta Revolución Industrial*, para señalar la emergencia de

un nuevo momento de quiebre en la historia de las revoluciones industriales, signado por una amplitud, velocidad y profundidad creciente en el impacto de las tecnologías señaladas (Schwab 2016). La potencia del planteo y su carácter prescriptivo, contribuyeron a que el tema ingrese en las agendas de gobierno de distintos países, sobre todo -pero no exclusivamente- líderes industriales, organismos internacionales, asociaciones empresariales y sindicales, investigadores y medios de comunicación (Feldman y Girolimo 2021).

La tercera, tiene como punto de inflexión el lanzamiento al mercado de ChatGPT por la empresa OpenAI. Su llegada significó el inicio de la adopción masiva de la Inteligencia Artificial Generativa (IAG), es decir, modelos de aprendizaje automático entrenados con grandes volúmenes de datos que producen resultados a partir de las instrucciones suministradas por los usuarios (Balmaceda 2024). Los modelos masivos de lenguaje (*Large Language Models*), como ChatGPT, son algoritmos de aprendizaje profundo entrenados para procesar y generar textos. Especializados en el lenguaje natural, estos modelos conversacionales son capaces de realizar tareas avanzadas como redactar, traducir, escribir códigos de programación, entre otras.

Frente a este marco general, los Estados no fueron ajenos a las novedades descritas y se vieron interpelados para posicionarse frente a esta nueva realidad. En Argentina, sin estar exenta a diversos obstáculos, se impulsaron instrumentos en torno a las T4.0 que hicieron foco, particularmente, sobre la promoción de su adopción en los entramados productivos (Feldman y Girolimo 2021).

El trabajo que aquí se presenta tiene como objetivo analizar las políticas públicas tecno-productivas implementadas en en la provincia de Santa Fe, entre 2018 y 2024, en torno a la promoción del desarrollo y la adopción de T4.0 en diferentes ámbitos de aplicación. En términos metodológicos, consiste en un estudio exploratorio basado en un análisis de contenido cuantitativo y cualitativo.

El artículo procura elaborar un estado de situación que contribuya a identificar las acciones desplegadas hasta el momento para promover las T4.0 en Santa Fe, así

como también reflexionar sobre las vacancias y desafíos que se encuentran por delante en una etapa de fuerte disrupción tecno-social.

El texto se encuentra estructurado de la siguiente forma. Luego de esta introducción, se presenta el apartado metodológico. A continuación, se aborda la *cuestión* del Estado frente al paradigma tecnológico actual, en el que las T4.0 son protagonistas, y se delimita el enfoque del artículo sobre uno de los múltiples campos posibles de intervención estatal: las políticas públicas para el desarrollo productivo y la promoción de la ciencia, tecnología e innovación. Luego, se exponen los resultados del relevamiento que permitió identificar los tipos de instrumento predominantes, los principales beneficiarios, el grado de especificidad sobre el paradigma 4.0 que presentan las iniciativas, entre otras cuestiones. Por último, se presentan las conclusiones del trabajo.

METODOLOGÍA

El artículo presenta una estrategia metodológica exploratoria de tipo cuali-cuantitativo. Su diseño metodológico implicó, por un lado, el relevamiento de distintas fuentes de información, como el sitio web del gobierno provincial y la identificación de documentos institucionales en los que se detallan los planes y programas vinculados con el desarrollo y adopción de T4.0. A su vez, dado que el estudio forma parte de un proyecto de investigación más amplio, se recurrió de forma complementaria a entrevistas realizadas a informantes clave de instituciones intermedias de la provincia y empresas proveedoras de bienes y servicios 4.0, de forma tal de cotejar los resultados del relevamiento con los testimonios de los entrevistados acerca de los instrumentos de los cuales las instituciones o las empresas hayan sido beneficiarias.

Una vez reunida la información, se sistematizaron los documentos para el análisis y descripción de las políticas, y se elaboraron matrices para efectuar un análisis de contenido. Éste, consiste en una técnica que posibilita categorizar, codificar y analizar los componentes presentes en los documentos seleccionados (Valles 1999; López Noguero, 2002). Luego de relevar las políticas, se confeccionó una

grilla en la que se efectuó una carga manual de los datos obtenidos. El procedimiento, efectuado entre junio y diciembre de 2024, permitió relevar dieciocho instrumentos.

La codificación efectuada, tomó en cuenta las siguientes variables: a) ámbito/dependencia, b) organismo ejecutor, c) año de lanzamiento, d) denominación, e) tipo de instrumento, f) grado de especificidad frente a las T4.0, g) vector tecnológico 4.0 contemplado, h) destinatarios, i) tipo de destinatarios, j) vinculación con un instrumento nacional, k) afectación a PyMES.

Una vez cargada la información, fue necesario codificar algunas variables para obtener datos cuantificables. Por ejemplo, en el caso del tipo de instrumento, se estilizaron los resultados en función de las siguientes categorías: programa de financiamiento e incentivos fiscales², planificación y gobernanza³, programa de sensibilización y capacitación⁴, programa de asistencia técnica⁵, y plan de infraestructura tecnológica⁶. Por su parte, para establecer el grado de especificidad del instrumento frente a las T4.0, se consideró que los que presentan un nivel bajo de especificidad son aquéllos que pueden resultar relevantes para actores con inserción en el paradigma 4.0, aunque no se dirijan exclusivamente hacia ellos. Se hace referencia, por ejemplo, a programas de asistencia técnica y capacitación para PyMES industriales. Los instrumentos con un nivel de especificidad medio son los que se enfocan a la economía del conocimiento en general, a la transformación digital y la infraestructura tecnológica. Estos instrumentos pueden ser relevantes para agentes próximos al paradigma 4.0, en tanto que pueden contribuir al desarrollo de capacidades vinculadas con las tecnologías digitales, aunque no aborden particularmente vectores 4.0. Finalmente, los instrumentos con un nivel alto de

² Instrumentos orientados a generar incentivos para la inversión en la dotación de recursos productivos como equipamiento, servicios tecnológicos, desarrollo de productos, entre otros. Incluyen subsidios, aportes no reembolsables (ANR), créditos, beneficios tributarios y exenciones impositivas.

³ Planes estratégicos, sectoriales y arreglos institucionales que nuclean agentes heterogéneos que conforman el sistema provincial de innovación, orientados a configurar marcos de referencias, líneas estratégicas compartidas e instancias de articulación.

⁴ Acciones orientadas a la formación y calificación de trabajadores y la difusión de conocimientos sobre las oportunidades del paradigma 4.0. Incluye la realización de capacitaciones para operarios industriales, la realización de diagnósticos, talleres y capacitaciones en transformación digital.

⁵ Instrumentos para fortalecer y optimizar competencias productivas, fortalecer su competitividad, mejorar la gestión y realizar capacitaciones específicas según el requerimiento de cada empresa. Se otorgan mediante ANR.

⁶ Ampliación y modernización de la infraestructura de conectividad de la Provincia para mejorar los servicios de internet, promover la inclusión digital, la transformación educativa, la reducción de brechas tecnológicas y la eficiente prestación de servicios públicos.

especificidad son aquéllos que explícitamente hacen alusión entre sus objetivos y/o destinatarios, a promover la industria 4.0 y/o algún vector específico que la compone.

A partir de la grilla, se procedió a efectuar un análisis de estadística descriptiva para poder caracterizar las políticas públicas tecno-productivas vinculadas con el desarrollo y la adopción de las T4.0 en el caso seleccionado.

El trabajo establece un recorte temporal que va desde 2018 a 2024. La elección responde a que, entre 2018 y 2019, surgieron documentos relevantes que contribuyeron a que el tema de las tecnologías 4.0 ingrese a la agenda pública y de gobierno a nivel nacional (Basco et al 2018) y provincial (Erbes et al, 2019). Como corolario, por medio de la resolución conjunta 1/2019 del Ministerio de Producción y Trabajo y el Ministerio de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología de la Nación, se creó el Plan Industria Argentina 4.0. De este modo, el trabajo indaga sobre las políticas públicas tecno-productivas implementadas en la provincia de Santa Fe, considerando ese momento como un hito a nivel nacional, pero contemplando momentos previos en los cuales pueden hallarse algunos de los instrumentos que han sido utilizados por agentes abocados al desarrollo y la adopción de T4.0.

ESTADO, POLÍTICAS Y TECNOLOGÍAS 4.0

El escenario de disrupción tecno-social previamente descrito, en concordancia con las transformaciones en la morfología social -que fue mutando desde las representaciones verticalistas hacia las redes (Castells 1999) y las plataformas (Zukerfeld 2020)- produjo un conjunto de desplazamientos y desconexiones respecto al orden social e institucional vigente (Peirone et al. 2019). Durante estas transiciones, los gobiernos experimentaron fuertes limitaciones para dirigir los procesos políticos, económicos y sociales, en una etapa en la que comenzaron a surgir nuevos sujetos colectivos con actividades crecientemente interdependientes (Aguilar Villanueva 2006).

Durante las primeras décadas del paradigma informacional, emergió el concepto de gobernanza como una respuesta para recomponer la dirección

gubernamental de la sociedad mediante la conformación de nuevos modos de relacionamiento entre actores. Así, comenzaría a delinearse un nuevo estilo de gestión, caracterizado por una mayor cooperación en la hechura de las políticas públicas (Grandinetti 2014), un nuevo modo de gobernar interdependiente, interactivo y relacional, que revela que el accionar gubernamental se inserta en *arenas* que suponen una creciente penetración e interpenetración con la sociedad (Oszlak y O'Donnell 1977).

Las transformaciones socio-técnicas que se produjeron en las últimas décadas, pusieron en crisis las formas tradicionales de diseñar e implementar políticas públicas, cuyo correlato fue una complejización de los parámetros para definir y enfrentar los problemas sociales. Frente a este panorama, se torna necesario integrar la complejidad como elemento intrínseco a la gestión de lo público, debido a la multiplicidad de actores, la importancia de la participación de redes plurales en un marco en el que el interés común se encuentra disperso, y la configuración de una nueva posición de los gobiernos, adoptando nuevas funciones e instrumentos (Subirats 2010).

En un contexto de alta incertidumbre, los mecanismos para equilibrar las oportunidades y amenazas emergentes del nuevo escenario comenzaron a ser repensados. Como señalan diversos autores, los grandes temas que configuran la agenda internacional, trascienden ampliamente las fronteras nacionales, y tornan más compleja la tarea de gobernar (Oszlak 2020).

Los cambios tecno-sociales resultantes del nuevo orden informacional, traccionados por la consolidación de nuevos modelos de organización empresarial basados en la explotación de los datos (Srniczek 2018) y la irrupción de nuevas lógicas productivas en las que las tecnologías digitales se integran de forma creciente con la producción industrial (Schwab 2016), están impulsando fuertes desafíos y profundas consecuencias en el mundo del trabajo, la educación, el ambiente, el desarrollo científico-tecnológico, y la producción.

Uno de los trabajos más influyentes sobre los desafíos que estos procesos entrañan para la gestión de lo público es el de Oszlak (2020). Su producción se centra

principalmente en las capacidades estatales necesarias para resolverlos, siendo la capacidad anticipatoria y adaptativa un elemento crucial. El autor señala tres aspectos que justifican su preocupación y delimitan un marco general que interpela a los estudios vinculados con el Estado y las políticas públicas. En primer lugar, considera que el cambio tecnológico librado a su propia dinámica producirá transformaciones profundas sobre la estructura de poder de los países, la producción, el intercambio de bienes y servicios, y en definitiva sobre la propia dinámica del capitalismo como modo de organización social, algo que fue señalado en la introducción. En segundo lugar, señala la posibilidad de que frente a la aceleración del cambio tecnológico se ensanche la brecha entre países. En un sentido similar, Gallegos y Sztulwark (2018) alertan sobre el surgimiento de nuevas brechas tecno-cognitivas que redefinen las condiciones para superar la inmovilidad estructural en la que permanece América Latina desde hace décadas. En tercer lugar, si el Estado no logra afrontar los desafíos que traen aparejados estos cambios, la sociedad se verá expuesta a la voracidad de actores para los cuales las consideraciones éticas o morales no cuentan, sino que sólo priman los criterios mercantiles que inspiran la producción de los bienes o servicios que vuelcan al mercado.

Siguiendo con esta línea argumental, la literatura vinculada a estudiar la *cuestión* del Estado frente al paradigma 4.0, ha volcado sus preocupaciones en dos grandes dimensiones. Una, referida a las capacidades estatales para la incorporación y asimilación de los nuevos vectores tecnológicos al interior de la administración pública. Por enfocarse en lo que sucede *puertas adentro*, Bellomo (2020) la denomina el *back office* de la transformación digital. Bajo esta dimensión, se sitúan las acciones vinculadas con el gobierno electrónico, la transformación digital, las políticas de gobierno abierto y datos abiertos, el uso del *big data* para la toma de decisiones públicas, entre otras (Cruz-Rubio 2015; Finquelievich 2016; Pando y Poggi 2020).

Otra línea, referida al *front desk*, afronta los desafíos que conlleva la irrupción de nuevas situaciones, problemas y oportunidades que se producen con el devenir del paradigma 4.0, pero que demandan, e implican, un nuevo tipo de intervención -directa o indirecta- por parte del mismo (Bellomo 2020). En este caso, se trata de situaciones

que emergen como consecuencia de una nueva configuración en los flujos de interacción entre el Estado y su contexto. Se hace referencia a roles que adoptan los estados frente al avance del paradigma 4.0: la regulación, la provisión de nuevos servicios, el aseguramiento de derechos, y la promoción de la innovación (Bellomo 2020; Oszlak 2020).

Un aporte relevante en esta última dirección es el de Edler y Fagerberg (2017), que estudian las políticas de innovación y las conciben como aquéllas en las cuales el estado la promueve, impulsa, facilita y dinamiza. Bajo este concepto, en función de sus principales objetivos, pueden hallarse distintos tipos de políticas: a) orientadas a la invención, que se concentran en las fases iniciales de I+D; b) orientadas a misiones, que incluyen además de la invención, en las fases de implementación y adopción social; y c) orientadas al sistema, que se concentran en favorecer los flujos de interacción entre agentes heterogéneos, entendiendo que la innovación refiere a un fenómeno altamente interactivo en el que se desarrollan complementariedades. Por su parte, Feldman (2018), agrega dos orientaciones adicionales: e) las políticas orientadas al emprendedorismo, y f) las políticas orientadas al desarrollo en sentido amplio (humano, social, económico, territorial).

En función de lo expuesto, resulta previsible que las iniciativas cuyas orientaciones persiguen el desarrollo y adopción de tecnologías que dominan el paradigma tecno-económico 4.0, adquieran diversos formatos y desarrollen distintos instrumentos para potenciar el flujo de conocimiento, fortalecer las capacidades tecnológicas y el desarrollo de *proximidades cognitivas* (Boschma 2005), que contribuyan a la innovación y el desarrollo de sectores considerados estratégicos.

Debido al carácter transversal de la aplicación de las T4.0, existen limitaciones para circunscribir el accionar estatal a carteras particulares (como la producción, la ciencia y la tecnología, la infraestructura o la educación). Por tal motivo, en este artículo se presupone que el diseño de políticas para el desarrollo tecno-productivo, en el contexto del paradigma 4.0, requiere de integralidad y articulación de múltiples abordajes; y en consecuencia la tipología descripta no resulta excluyente.

Por último, siguiendo a Oszlak y O'Donnell (1977), parte del interés por estudiar de las políticas estatales deriva de su potencial contribución para comprender las modalidades que asumen sus vinculaciones con la sociedad. En este marco es que se presenta un relevamiento de las políticas tendientes a promover el desarrollo y la adopción de las T4.0 en diferentes contextos de aplicación.

POLÍTICAS TECNO-PRODUCTIVAS FRENTE AL PARADIGMA 4.0 EN LA PROVINCIA DE SANTA FE

Un acercamiento a las capacidades tecnológicas de la provincia de Santa Fe

La provincia de Santa Fe es la tercera jurisdicción en cuanto a su tamaño poblacional, con 3,5 millones de habitantes según el último censo nacional. Se destaca por una economía basada en la producción de cereales y oleaginosas que son procesadas industrialmente para su exportación, por una base agroindustrial de envergadura y una industria diversificada, conformada principalmente por pequeñas y medianas empresas, abocadas a la producción de alimentos, la metalmecánica, la maquinaria agrícola, las autopartes, a las que más recientemente se le agregaron otras vinculadas con la economía del conocimiento, como la biotecnología y el *software* y los servicios informáticos, de la mano de las capacidades científico-tecnológicas y la oferta de carreras universitarias (CEPAL 2024; Lachman y López 2019).

La densidad de su infraestructura de ciencia, tecnología e innovación, es también un elemento diferencial del que dispone la provincia. Cuenta con la presencia de universidades nacionales en ciudades como Rosario, Santa Fe y Rafaela, y centros universitarios y facultades en localidades como Venado Tuerto, Esperanza y Reconquista. También cuenta con institutos del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) y el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) (Hynes et al., 2020).

Con 1053 investigadores en CONICET, Santa Fe se posiciona como la cuarta jurisdicción a nivel nacional. Al desagregar la información según el área de conocimiento, se ubica en segundo lugar en las Ciencias Agrarias, de la Ingeniería y de los Materiales con 413 investigadores; tercero en el Área de Tecnología con 45,

cuarto en Ciencias Biológicas y de la Salud con 275, cuarto en Ciencias Sociales y Humanidades con 145, y quinto en Ciencias Exactas y Naturales con 175⁷.

Con relación a la facturación en materia de vinculación tecnológica, en 2023 perdió 3 posiciones con respecto al año anterior, y se posiciona en el sexto lugar en la distribución nacional con un 5,3%, por debajo de Capital Federal (40,8%), Buenos Aires (27,9%), Tucumán (5,6%), Córdoba (5,5%) y Chubut (5,4%)⁸.

Santa Fe, también cuenta con centros tecnológicos que promueven la interacción entre el sector científico y el empresarial, como el Polo Tecnológico Rosario (PTR), el Parque Tecnológico Litoral Centro (PTLC), el Cluster TIC Santa Fe, el Cluster CEDI de Rafaela y otras entidades que ofrecen capacitación, servicios y espacios de *coworking* para empresas de sectores diversos, como biotecnología, servicios electrónicos, diseño e ingeniería industrial, entre otros (Cassini y Griolimo 2023).

La consolidación de la infraestructura de ciencia y tecnología fue acompañada por el desarrollo de capacidades en la gestión de políticas tecno-productivas que, siguiendo Erbes et al. (2019), se encuentra signada por la creación de la Agencia Santafesina de Ciencia, Tecnología e Innovación en 2013. Desde sus inicios, la Agencia comenzó a gestionar gran parte de los instrumentos existentes y con el correr del tiempo fue sumando nuevas herramientas dirigidas a distintos tipos de beneficiarios, cuyos objetivos refieren al apoyo a la producción científica y tecnológica, y la mejora en la competitividad del sistema productivo. Dada su estructura de co-gobierno del que participan los diversos agentes que configuran el sistema provincial de innovación, la Agencia opera como un articulador que busca potenciar vínculos e intercambios de conocimientos. Del mismo modo, otras áreas del Ministerio de Producción se orientaron a asistir a pequeñas y medianas empresas en aspectos referidos a la modernización e innovación tecnológica con el fin de mejorar su productividad y competitividad (Universidad Nacional de Rafaela 2022). Este rol articulador del Estado provincial, como señalan Erbes et al. (2019), ha sido un objetivo

⁷ CONICET en Cifras: <https://cifras.conicet.gov.ar/>. Fecha de consulta: 20/01/2021

⁸ Ídem.

sostenido a lo largo del tiempo, y constituye un punto de partida ineludible en un contexto de cambio tecno-económico, cuya pronta asimilación por parte de los agentes es imprescindible para evitar el retraso tecnológico de la provincia.

POLÍTICAS PÚBLICAS 4.0 EN LA PROVINCIA DE SANTA FE. UN MAPA DE LA CUESTIÓN

En los últimos años, se implementaron distintos instrumentos que contribuyen a la promoción de las T4.0 en la provincia. Sus orientaciones, rasgos, objetivos y destinatarios son variables; algunos se vinculan de forma estrecha con vectores 4.0, mientras que otros, sin hacerlo de forma explícita, los contemplan, en tanto que persiguen la incorporación de tecnologías digitales y la transformación digital para aumentar la competitividad de la producción.

Como se desprende de la Figura 1, los instrumentos observados son diversos y van desde la creación de programas de financiamiento e incentivos fiscales, procesos de planificación y mecanismos de gobernanza multiactoral, programas de sensibilización y capacitación, asistencia técnica, e infraestructura tecnológica, que con el correr de los años comenzaron a atender con mayor especificidad al paradigma 4.0.

Figura 1: Instrumentos de promoción vinculados con las T4.0

Organismo	Título	Tipo	Especificidad T4.0	Enfoque T4.0	Año
Ministerio de Desarrollo Productivo					
Agencia Santafesina de CTI	Investigación Aplicada en PyMES	Programa de Financiam. e Incentivos Fiscales (PFIF)	Medio	-	2018
	Innovación Productiva		-		
	SF Innovar (2020, 2021, 2022, 2023) - Apoyo a la capacidad innovadora de las empresas		Alto	Industria 4.0	2020
	ANR Eventos Científicos, Tecnológicos y de Innovación en el Sistema Productivo	Medio	E.C.		
	SF EBT (2021, 2022, 2023) - Formación, consolidación y fortalecimiento de empresas de base científico-tecnológica	Programa de Financiam. e Incentivos Fiscales (PFIF)	Alto	Industria 4.0	2021
	SF DTT (2021, 2022, 2023) - Apoyo al sector científico para el desarrollo y transferencia tecnológica		Medio	Transf. digital	
	CDAT (2021) - Ampliación de las Capacidades para Centros de Desarrollo y Aceleración de Tecnologías	Planificación - Gobernanza	Medio	-	2024
	Tecnologías para la Producción	PFIF	Medio	-	
Secretaría de CTI	Consejo de Economía del Conocimiento	Planificación-Gobernanza	Medio	E.C.	2021
Secretaría de Industria, Agregado de Valor e Innovación	Programa de Mejora en la Competitividad Industrial	Programa de Asistencia Técnica	Bajo	-	2022
	Programa Educación para el Mundo Laboral	Programa de Sensibiliz. y Capacitación	Bajo	-	
Secretaría de Desarrollo Industrial	Programa Tecnoindustria 4.0	PFIP	Alto	Industria 4.0	2024
Ministerio de Producción, Ciencia y Tecnología					
Normativa	Ley 13944 - Adhesión al Régimen de Promoción de la Economía del Conocimiento	PFIF	Medio	E.C.	2021
	Decreto 181 - Régimen Provincial de Economía del Conocimiento	PFIF	Medio	E.C.	2022
Secretaría de CTI	Santa Fe Transformación Digital I+D+I	Programa de Sensibiliz. y Capacitación	Alto	Industria 4.0	2022
	Plan Estratégico de CTI Santa Fe 2030	Planificación - Gobernanza	Medio	-	2023
Ministerio de Economía					
Normativa	Ley 14025 - Exenciones impositivas a empresas inscriptas en el Régimen de Promoción de EC	PFIF	Medio	E.C.	2021
Dir. Prov. de Inversión Pública	Santa Fe + Conectada	Infra. Tecnológica	Medio	-	

Fuente: elaboración propia.

Del relevamiento, se destacan distintas orientaciones en las políticas, siendo la promoción de la economía del conocimiento (E.C.) en el territorio provincial una de las más jerarquizadas. La creación del régimen de promoción nacional en 2019 y sus

sucesivas modificaciones, significaron un antecedente ineludible sobre el cual se montaron acciones provinciales como la Ley N° 13.944/2021 que significó la adhesión por parte de la provincia a dicho régimen, y la Ley N° 14.025/2021 que otorga exenciones impositivas para las empresas registradas en el mismo. Posteriormente, mediante el decreto 1.372/2021 se creó el Consejo de Economía del Conocimiento, un espacio institucional y de participación consultiva para concertar políticas públicas, que promueve la articulación público-privada entre los actores de la provincia. Está conformado por representantes del sector académico, científico y tecnológico, empresarial, emprendedor, centros tecnológicos, instituciones de inversión tecnológica, y el sector público. Este espacio es coordinado técnica y operativamente por la Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación del Ministerio de Producción, Ciencia y Tecnología (Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación 2022a).

La transformación digital del sistema productivo y la promoción de la Industria 4.0 es otra de las orientaciones destacadas, cuyo horizonte radica en la incorporación de T4.0 en procesos socio-productivos para fortalecer la competitividad industrial. En esta línea, se identificaron iniciativas como el Programa Santa Fe - Transformación Digital I+D+i, dirigido a fomentar la investigación, el desarrollo y la innovación para la adopción y transformación digital de las PyMES. Entre sus acciones, se prevén actividades de sensibilización, diagnóstico, talleres, capacitaciones, y financiación de proyectos y asistencia técnica (Universidad Nacional de Rafaela 2022). El Programa Tecnoindustria 4.0, anteriormente denominado Tecnopyme, asiste las necesidades de empresas para mejorar productos y procesos productivos mediante la vinculación con la oferta científico-tecnológica e innovativa mediante la participación de centros tecnológicos. La Secretaría de Industria es la encargada de relevar demandas tecnológicas, como la implementación de sistemas de gestión de calidad, digitalización, desarrollo de nuevos productos, reducción de costos de producción, entre otros, y luego son vinculadas con centros tecnológicos que cuentan con capacidades para resolver estos requerimientos. Además, el programa busca asistir con ANR a agencias y asociaciones para el desarrollo, mediante el cual pueden destinarse a honorarios profesionales para la asistencia técnica que busca fortalecer los centros tecnológicos.

Por su parte, diversas convocatorias de la Agencia Santafesina de Ciencia, Tecnología e Innovación (ASACTEI) se enfocan en fortalecer la capacidad innovadora de las empresas y en fomentar la transferencia tecnológica del sistema científico (Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación 2022b). Se identificaron programas como el de Innovación Productiva, lanzado en 2018, que busca apoyar a proyectos de innovación tecnológica para desarrollar nuevos productos, nuevos procesos productivos, y/o mejorar sustancialmente los existentes, que incluyan actividades de investigación y desarrollo, construcción de prototipos, plantas piloto y/o unidades demostrativas⁹. El Programa de Investigación Aplicada en PyMES, por su parte, procura fortalecer las capacidades competitivas de las empresas a través del incentivo para la realización de proyectos de mejora productiva, desarrollo e innovación tecnológica. Los beneficiarios deberán contar con la asistencia de uno o más expertos o investigadores externos, en la disciplina, técnica o tecnología sobre la cual se base dicho proyecto¹⁰.

Sumado a ello, se identificaron otras líneas de financiamiento proporcionadas por la ASACTEI. El SF Innovar, financia mediante ANR actividades de generación de conocimiento, de investigación, desarrollo e innovación a escala piloto y/o prototipo en distintas áreas estratégicas entre las que se encuentra la Industria 4.0¹¹. El programa SF EBT - Formación, consolidación y fortalecimiento de empresas de base científico-tecnológica, promueve el desarrollo de emprendedores y empresas de base tecnológica a partir de proyectos que apliquen conocimiento de forma intensiva, co-financiando con el sector privado proyectos que impliquen la transformación de resultados de investigaciones hacia el desarrollo de nuevos productos, procesos y servicios¹². El programa SF DTT - Apoyo al sector científico para el desarrollo y transferencia tecnológica, se orienta al apoyo a grupos de investigación, emprendedores y *spinout* de instituciones del sistema científico-tecnológico, en etapas avanzadas de proyectos que busquen desarrollar competencias tecnológicas

⁹ Disponible en: <https://www.santafe.gov.ar/noticias/noticia/imprimir/261784/>. Fecha de consulta: 20/01/2025.

¹⁰ Ídem.

¹¹ Disponible en: [https://www.santafe.gov.ar/index.php/web/content/view/full/249652/\(subtema\)/236062](https://www.santafe.gov.ar/index.php/web/content/view/full/249652/(subtema)/236062). Fecha de consulta: 20/01/2025

¹² Disponible en: [https://www.santafe.gov.ar/index.php/web/content/view/full/247217/\(subtema\)/236062](https://www.santafe.gov.ar/index.php/web/content/view/full/247217/(subtema)/236062). Fecha de consulta: 20/01/2025

aplicables a productos, procesos y servicios para los cuales exista una demanda social¹³.

La ASACTEI también cuenta con el Programa Tecnologías para la Producción (Tecpro), que apoya mediante ANR proyectos de innovación tecnológicas orientados al desarrollo de nuevos productos, procesos y/o agregado de valor, que impliquen resolver desafíos técnicos relevantes mediante el apoyo a proyectos de investigación y actividades de I+D+i a escala piloto o de prototipado. Cuenta con dos modalidades, una cuyos destinatarios son personas, PyMES o cooperativas, y otra para centros tecnológicos, asociaciones civiles, cámaras y fundaciones¹⁴.

Por último, se identificaron instrumentos para fortalecer el sistema provincial de innovación, como el CDAT (2021) - Ampliación de las Capacidades para Centros de Desarrollo y Aceleración de Tecnologías de la Provincia de Santa Fe, cuyo objetivo es fortalecer espacios destinados a brindar apoyo en la creación y consolidación de empresas de base tecnológica; y ANR destinados a la organización de eventos científicos, tecnológicos y de innovación en el sistema productivo vinculados con la economía del conocimiento (Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación 2022a).

A partir del relevamiento realizado, se identificaron también programas de capacitación y asistencia técnica, impulsados por la Secretaría de Industria, Agregado de Valor e Innovación, que buscan formar trabajadores para su inserción en empresas industriales y para mejorar la competitividad industrial, aunque estos cuentan con una vinculación potencialmente menor con las especificidades del paradigma 4.0.

A continuación, se presenta una sistematización de las orientaciones de las políticas identificadas (Figura 2), tomando como referencia lo expuesto por Edler y Fagerberg (2017) y Feldman (2018) (ver sección Estado, Políticas y Tecnologías 4.0).

Figura 2: Estilización de las orientaciones de las políticas identificadas en Santa Fe

¹³ Disponible en: [https://www.santafe.gov.ar/index.php/web/content/view/full/247216/\(subtema\)/236062](https://www.santafe.gov.ar/index.php/web/content/view/full/247216/(subtema)/236062). Fecha de consulta: 20/01/2025

¹⁴ Disponible en: [https://www.santafe.gob.ar/index.php/web/content/view/full/251947/\(subtema\)/236062](https://www.santafe.gob.ar/index.php/web/content/view/full/251947/(subtema)/236062). Fecha de consulta: 20/01/2025

Tipo de Política	Orientación	Descripción
Misión	Promoción de sectores estratégicos en el paradigma 4.0.	Implementación de regímenes de promoción sectorial, con beneficios impositivos para fomentar la economía del conocimiento.
Misión	Transformación digital del sistema productivo.	Incorporación de T4.0 en procesos socio-productivos para fortalecer la competitividad bajo el paradigma de la Industria 4.0
Desarrollo	Fortalecimiento de la capacidad innovadora y transferencia tecnológica entre los agentes del sistema.	Apoyo a empresas para potenciar la innovación en base a la transferencia de conocimiento del sistema científico al productivo.
Invencción	Generación de conocimiento, I+D+i y prototipado.	Financiamiento de proyectos de innovación tecnológica para el desarrollo de nuevos productos, procesos y agregación de valor, mediante actividades de investigación y desarrollo a escala piloto o de prototipado.
Sistema	Consolidación del sistema provincial de innovación.	Creación y consolidación de centros de desarrollo tecnológico, financiamiento para eventos científicos, tecnológicos y de innovación.
Desarrollo	Programas de capacitación, formación y asistencia técnica.	Iniciativas para la formación y empleabilidad mediante programas específicos para el desarrollo de competencias tecnológicas.

Fuente: elaboración propia.

De la figura anterior, se observa que las políticas orientadas a misiones buscan alinear las acciones de actores públicos y privados para promover sectores estratégicos del paradigma 4.0, particularmente los vinculados con la economía del conocimiento, y avanzar en un sendero de transformación digital del aparato productivo para potenciar su competitividad. En cuanto a las políticas orientadas al desarrollo, cuentan con un abordaje de mayor integralidad y buscan promover la capacidad innovadora de los agentes, así como también fortalecer las capacidades organizacionales y la dotación de recursos humanos. Desde una perspectiva cercana, las políticas orientadas al sistema, buscan crear y consolidar instituciones que articulan agentes múltiples (empresas, instituciones del sistema de ciencia y tecnología, asociaciones civiles y gobiernos) desde un enfoque cooperativo e interactivo. Por último, las políticas orientadas a la invención operan sobre fases iniciales, es decir, sobre la propia generación de conocimiento, las actividades de I+D+i y el desarrollo de nuevos productos y procesos.

UN ANÁLISIS CUANTITATIVO DE LAS POLÍTICAS PROVINCIALES IDENTIFICADAS

Del total de los instrumentos relevados se observa que el 83,33% son específicos de la provincia, mientras que el 16,67% se vincula estrechamente con políticas nacionales, específicamente las que se enfocan a regímenes de promoción sectorial, como el de la economía del conocimiento.

El 88,89% de las políticas identificadas se encuentra bajo la órbita del Ministerio de Desarrollo Productivo, que durante el período analizado también se ha denominado Ministerio de Producción, Ciencia y Tecnología. En particular, se destaca el rol de la ASACTEI, que reúne la mitad de las iniciativas de dicha cartera.

Entre los años 2018 y 2024 se identificaron 18 instrumentos, siendo 2021 el año que concentra el lanzamiento de la mayor cantidad de iniciativas, con el 38,89% (Tabla 1). Es de notar que diversas convocatorias fueron reeditadas anualmente durante el período analizado, pero sólo son contabilizadas en el año que se identifica como el del lanzamiento.

Tabla 1: Año de lanzamiento

Lanzamiento	Absoluto	%
2018	2	11,11
2019	0	0,00
2020	2	11,11
2021	7	38,89
2022	4	22,22
2023	1	5,56
2024	2	11,11
Total	18	100

Fuente: elaboración propia.

Los instrumentos predominantes fueron de financiamiento e incentivos fiscales (61,11%), en su mayoría bajo la modalidad de ANR, para el cumplimiento de distintos objetivos. El resto de las acciones muestran una mayor dispersión (Tabla 2).

Tabla 2: Tipo de instrumento

Tipo de Instrumento	Absoluto	%
Programa de Financiamiento e Incentivos Fiscales	11	61,11
Planificación y Gobernanza	3	16,67
Programa de Sensibilización y Capacitación	2	11,00
Programa de Asistencia Técnica	1	5,56
Infraestructura Tecnológica	1	6,00
Total	18	100

Fuente: elaboración propia.

Entre los destinatarios, las políticas recayeron con gran énfasis en el sector privado de forma exclusiva (55,56%), aunque también se destaca el carácter transversal de las acciones, enfocadas a los agentes del sistema provincial de innovación (33,33%), lo que revela un gran esfuerzo destinado a la construcción de vínculos asociativos entre éstos (Tabla 3).

Tabla 3: Sector destinatario de las políticas públicas

Sector destinatario	Absoluto	%
Privado	10	55,56
Agentes del Sistema Provincial de Innovación	6	33,33
Público/Academia	2	11,11
Público/Comunidad	0	0,00
Público/Gobierno	0	0,00
Total	18	100

Fuente: elaboración propia.

Una mirada en detalle sobre los destinatarios indica que el 22,22% se enfoca en empresas MIPyME y PyMES. En igual proporción, las políticas se destinan a empresas en general, así como también existen numerosas políticas con un carácter transversal, que incluyen a diferentes agentes. También se registran políticas destinadas a estrechar lazos y fortalecer las capacidades del sector productivo y las instituciones de apoyo a la producción (11,11%), entre otras (Tabla 4).

Tabla 4: Tipo de destinatario de las políticas públicas

Tipo de destinatario (detalle)	Absoluto	%
MIPyME y PyMES	4	22,22
Empresas (en general)	4	22,22
Transversal	4	22,22
Sector productivo e Instituciones de Apoyo a la Producción	2	11,11
Equipos de Investigación	1	5,56
Emprendedores	1	5,56
Instituciones Públicas o Privadas sin fines de lucro	1	5,56
Trabajadores	1	5,56
Total	18	100

Fuente: elaboración propia.

Un elemento que se destaca es la alta afectación a PyMES de las políticas, lo que demuestra una clara orientación hacia el desarrollo de capacidades innovativas y tecnológicas de uno de los principales agentes que componen el sistema productivo provincial. Sólo el 11,11% de los instrumentos identificados no se vincula directa ni indirectamente con este tipo de unidad productiva (Tabla 5).

Tabla 5: Afectación a PyMES

Afectación a PyMES	Absoluto	%
Directamente	15	83,33
Indirectamente	1	6,00
No se vincula	2	11,11
Total	18	100

Fuente: elaboración propia.

Como se señala anteriormente, las políticas identificadas muestran un grado medio de especificidad con respecto al paradigma 4.0 (67%). Es decir, son instrumentos que se enfocan en la economía del conocimiento, la transformación digital, la innovación y la infraestructura tecnológica. Estas herramientas, pueden ser relevantes para agentes que se encuentran próximos al paradigma 4.0, aunque no hayan sido concebidas particularmente para dichos fines. Con respecto a las que tienen una vinculación alta/directa con el paradigma 4.0, se identificó un 22,22% de acciones que se enfocan al desarrollo de proyectos específicos de industria 4.0 (Tabla N° 6).

Tabla 6: Grado de especificidad de las políticas con las T4.0

Grado de especificidad con T.4.0	Frecuencia	%
Alto	4	22,22
Medio	12	67,00
Bajo	2	11,11
Total	18	100

Fuente: elaboración propia

Un elemento particular que se observa en la provincia de Santa Fe es que los instrumentos no invocan de modo explícito a vectores tecnológicos particulares que componen al paradigma 4.0. A nivel nacional, por ejemplo, en 2022 se lanzó el Programa de Promoción de Inteligencia Artificial y Ciencia de Datos; en 2023 el Plan de Fortalecimiento del ecosistema, promoción del desarrollo y adopción de nuevas aplicaciones basadas en inteligencia artificial; o la creación de la Mesa Interministerial de Inteligencia Artificial en el mismo año. Por el contrario, en Santa Fe, el 50% de los instrumentos que hacen referencia a algún sector o actividad que puede estar asociada con dicho paradigma, refiere genéricamente a la “economía del conocimiento”, el 40% a la “industria 4.0” y el 10% a la “transformación digital” (Tabla 7).

Tabla 7: Enfoque tecnológico de los instrumentos (total = 10)

Enfoque tecnológico	Frecuencia	%
Economía del Conocimiento	5	50,00
Industria 4.0	4	40,00
Transformación digital	1	10,00
Total*	10	100

Fuente: elaboración propia

* La disidencia en el total de políticas consideradas en esta tabla (10 instrumentos) frente a las anteriores (18 instrumentos) está dada a que ocho de ellos se refieren a aspectos vinculados con el aumento de la productividad en las empresas y la innovación tecnológica, es decir, se encuentran vinculados con aspectos tecno-productivos en general, pero no hacen referencia explícita al Paradigma 4.0.

De estos instrumentos, el 50% fueron lanzados en 2021, aunque en lo que se refiere a los que buscan impulsar la industria 4.0, existe una clara dispersión durante el período estudiado (Tabla 8).

Tabla 8: Distribución de iniciativas lanzadas por año según enfoque tecnológico

Tecnología/ Enfoque	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Economía del Conocimiento	0	0	1	3	1	0	0
Industria 4.0	0	0	1	1	1	0	1
Transformación digital	0	0	0	1	0	0	0
Total	0	0	2	5	2	0	1

Fuente: elaboración propia.

CONCLUSIONES

El análisis de las políticas tecno-productivas vinculadas con el paradigma 4.0 implementadas en la provincia de Santa Fe, revela un recorrido significativo llevado a cabo por el estado provincial, en articulación con múltiples actores que componen el sistema provincial de innovación. Uno de los hallazgos de la investigación es la

marcada orientación de las políticas hacia las PyMEs, como principales beneficiarias, reflejando una estrategia que busca fortalecer la capacidad innovadora de uno de los actores clave del entramado productivo local. Este enfoque resulta coherente con la estructura económica de la provincia.

Otro elemento que se desprende del estudio, es que las políticas analizadas exhiben un diseño multiactoral que apuesta por la articulación entre el sector público, el ecosistema científico-tecnológico y las entidades intermedias, como polos tecnológicos y clusters. En términos de Edler y Fagerberg (2017), existen diversas acciones orientadas al fortalecimiento del sistema, pero también, políticas orientadas a misiones y al desarrollo productivo, que exhiben un carácter multiactoral e interactivo en la concepción de la innovación como un proceso socio-técnico. Al mismo tiempo, al igual que lo señalado en otras investigaciones referidas a la temática en Argentina (Versino et al. 2023), en el caso estudiado también se recurre a la generación de capacidades, complementariedades y proximidades cognitivas, para lo que las instituciones intermedias como los polos, parques y clusters tecnológicos juegan un rol importante.

Esta estrategia, ha permitido consolidar un entramado de apoyo a la adopción de tecnologías digitales en el sector productivo. Sin embargo, un aspecto que podría ser atendido en el corto plazo, es la necesidad de superar el abordaje exclusivamente generalista y transversal de las T4.0, y avanzar en una trayectoria de priorización de vectores tecnológicos sobre los que exista una acumulación de capacidades y experiencias valiosas destacadas, como la inteligencia artificial, el internet de las cosas, y el *big data* aplicado a la producción industrial, agroindustrial y el desarrollo de *software*.

Por último, otro elemento a considerar es la necesidad de avanzar hacia nuevos esquemas organizativos que incentiven el desarrollo de modelos de innovación abierta y colaborativa, de forma tal de poder contribuir al diseño de políticas que contemplen las particularidades de la actual etapa informacional.

REFERENCIAS

1. **Aguilar Villanueva, Luis F.** *Gobernanza y gestión pública*. México: FCE. 2006.
2. **Balmaceda, Tomás.** "IA Generativa y disrupciones". En Consuelo López et al. (Comps.) *Ok, Pandora. Seis ensayos sobre inteligencia artificial*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: El Gato y La Caja. 2024.
3. **Basco, Ana Inés; Beliz, Gustavo; Coatz, Diego y Garnero, Paula.** *Industria 4.0: fabricando el futuro*. BID-INTAL. 2018.
4. **Bellomo, Santiago.** "Introducción". En Oscar Oszlak y Santiago Bellomo (Comps.) *Desafíos de la administración pública en el contexto de la Revolución 4.0*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Konrad Adenauer Stiftung. 2020.
5. **Boschma, Ron.** "Proximity and Innovation: A Critical Assessment." *Regional Studies* 39(1). 2005, 61-74.
6. **Cassini, Lorenzo y Ulises Girolimo.** "El sistema santafesino de innovación y su rol en el desarrollo de bienes y servicios 4.0: desafíos y oportunidades en la etapa actual" En Vélez, Juan Grabiél; Hernán Morero, Carla Jahmine Pereira Mocho, Sonia Roittier (Comp.). *Libro de resúmenes de la XXVIII reunión anual Red Pymes Mercosur*. Rafaela: Asociación Civil Red Pymes Mercosur. 2023.
7. **Castells, Manuel.** *La era de la información. Economía, sociedad y cultura*. Vol. 1. México: Siglo XXI. 1999.
8. **CEPAL.** "Capacidades productivas y tecnológicas en la provincia de Santa Fe: desafíos y oportunidades para su fortalecimiento productivo." *Documentos de Proyectos* (LC/TS.2024/8-LC/BUE/TS.2023/12). 2024. <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/3ea3423f-4b86-4356-901b-0121e696a9a8/content>.
9. **Cruz-Rubio, César.** "¿Qué es (y qué no es) gobierno abierto? Una discusión conceptual". *Eunomía. Revista en Cultura de la Legalidad* 8. 2015. Pp. 37-53.
10. **Edler, Jakob y Jan Fagerberg.** "Innovation Policy, What, Why and How". *Oxford Review of Economic Policy* 33(1). 2017, 2-23.
11. **Erbes, Analía; Graciela Gutman; Pablo Lavarello; Verónica Robert.** *Industria 4.0: oportunidades y desafíos para el desarrollo productivo de la provincia de Santa Fe*. Documentos de Proyectos (LC/TS.2019/80). Santiago de Chile: CEPAL. 2019.

- 12. Feldman, Patricio y Ulises Girolimo.** “La industria 4.0 en perspectiva latinoamericana: limitaciones, oportunidades y desafíos para su desarrollo”. *Revista Perspectivas de Políticas Públicas* 10(20). 2021, 459-491.
- 14. Feldman, Patricio.** “El rol del Estado en la innovación. Las políticas públicas de innovación tecnológica implementadas en Argentina y la provincia de Buenos Aires en 2004-2016”. En Susana Finquelievich (Coord.) *TIC e innovación productiva: políticas públicas para el desarrollo local*. Buenos Aires: Editorial Teseo. 2018.
- 15. Finquelievich, Susana.** *I-Polis. Ciudades en la era de Internet*. Buenos Aires: Diseño Editorial. 2016.
- 16. Grandinetti, Rita.** Diseño de organizaciones públicas locales para la gestión de los territorios complejos: hacia una propuesta metodológica. Tesis de Doctorado, Universitat Politècnica de València, 2014.
- 17. Hynes, Erica, Ignacio Trucco, Valentina Locher, Laura Donet y Alejandro Cappadoro.** “Esquemas de gobernanza federal en sistemas de ciencia, tecnología e innovación: El caso de la provincia de Santa Fe y su política ministerial entre 2017-2019.” *Asociación Argentina para el Progreso de las Ciencias; Ciencia e Investigación*. 70(2). 2020, 58-73.
- 18. Lachman, Jeremías y Andrés López.** “Oportunidades y desafíos para desarrollar nuevos encadenamientos productivos en el agro argentino.” En María F. Ghilardi y Joaquín Blanco (Coords.) *Experiencia Santa Fe: transformación productiva e inclusión social*. Rosario: UNR Editora, 2019.
- 19. López Noguero, Fernando.** “El análisis de contenido como método de investigación.” *En-Clave Pedagógica* 4. 2002, 167-179.
- 20. Oszlak, Oscar y Guillermo O'Donnell.** *Estado y políticas estatales en América Latina*. Buenos Aires: CEDES. 1977.
- 21. Oszlak, Oscar.** *El Estado en la era exponencial*. INAP Argentina, 2020.
- 22. Pando, Diego y Eduardo Poggi.** “Datos masivos para la toma de decisiones públicas”. En Oscar Oszlak y Santiago Bellomo (Comps.) *Desafíos de la administración pública en el contexto de la Revolución 4.0*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Konrad Adenauer Stiftung, 2020.
- 23. Peirone, Fernando, Lucila Dughera y Fernando Bordignon.** “Saberes tecnosociales emergentes. Hacia una propuesta de estudio.” En Susana Finquelievich, Susana, Patricio

Feldman, Ulises Girolimo, Belén Odena (Comps.) *El futuro ya no es lo que era*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Editorial Teseo, 2019. <https://bit.ly/3L1ekno>.

24. Ramírez Gallegos, René y Sebastián Sztulwark. “América Latina: De la inmovilidad estructural al cambio en la matriz cognitiva.” *Revista Estado y Políticas Públicas* 6(10). 2018, 21-38.

25. Schroeder, Wolfgang. *La estrategia alemana Industria 4.0: el capitalismo renano en la era de la digitalización*. Madrid: Friedrich-Ebert-Stiftung, 2016. <https://bit.ly/386RsyD>.

Schwab, Klaus. *The Fourth Industrial Revolution*. New York: Publishing Group, 2016.

26. Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación. *Provincia de Santa Fe: Consejo de Economía del Conocimiento. 2020-2022*. Santa Fe, 2022a.

27. Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación. *Agencia Santafesina de Ciencia, Tecnología e Innovación. Reporte 2020-2022*. Santa Fe, 2022b.

28. Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación. *Provincia de Santa Fe: impacto de las políticas públicas de ciencia, tecnología e innovación. 2020-2023*. Santa Fe, 2023.

29. Srnicek, Nick. *Capitalismo de plataformas*. Buenos Aires: Caja Negra, 2018.

30. Subirats, Joan. “Si la respuesta es la gobernanza, ¿cuál es la pregunta? Factores de cambio en la política y en las políticas.” *Ekonomiaz* 74(2). 2010, 16-35.

31. Universidad Nacional de Rafaela. *Transformación Digital I+D+i: informe final del relevamiento de empresas en la Provincia de Santa Fe*. 1ª ed., Rafaela: Ediciones UNRaf, 2022.

32. Valles, Miguel. *Técnicas cualitativas de investigación social*. Madrid: Editorial Síntesis, 1999.

33. Van Dijck, José. *La cultura de la conectividad*. Buenos Aires: Siglo XXI, 2016.

34. Versino, Mariana, Luciana Guido, Silvia Gorenstein, Regina Vidosa. “La promoción de tecnologías 4.0 para las Pequeñas y Medianas Empresas argentinas.” *Ciencia, Tecnología y Política* 6(11). 2023, 1-11. <https://doi.org/10.24215/26183188e103>.

35. Zukerfeld, Mariano. “Bits, plataformas y autómatas.” *Revista Latinoamericana de Antropología del Trabajo* 7. 2020, 1-50.