

Anexo metodológico del artículo:
Análisis comparativo de las políticas de CTI de las provincias argentinas (2021-2023)

Fernando Svampa, Daniel Natapof, Gastón Montesino, Gastón Blasquiz Landa,
Pedro Capossello, Andrés Niembro y Diego Aguiar

Relevamiento, sistematización documental y homogeneización

La primera etapa de relevamiento de información de cada una de las 24 jurisdicciones implicó, inicialmente, la revisión de fuentes secundarias como normativas (leyes, decretos, resoluciones), planes estratégicos de CTI, sitios oficiales de cada provincia, informes y anuarios de gestión, notas de difusión y, en algunos pocos casos, estudios académicos disponibles. Asimismo, se procedió a la identificación y registro de los organismos provinciales de CTI (de planeamiento, promoción o ejecución), excluyendo a las instituciones de carácter nacional con presencia en las provincias. Todo esto permitió construir un *corpus* documental provincial, lo cual evidenció tempranamente una disponibilidad desigual de información y acciones entre jurisdicciones.

El material recolectado fue organizado según las tres dimensiones de capacidades estatales adoptadas como marco analítico: normativa, de gestión institucional y de recursos e instrumentos. Esta clasificación posibilitó la elaboración de una primera matriz de variables de políticas y capacidades provinciales de CTI, ordenadas en función de las distintas dimensiones de análisis.

Posteriormente, se pusieron en marcha una serie de estrategias de validación y homogeneización de la información recopilada, con el objetivo de completar cualquier vacío o, en el sentido opuesto, unificar y afinar criterios que pudieran sobredimensionar alguna variable provincial. La validación principal consistió en la difusión de una encuesta estructurada a funcionarios y técnicos de las áreas provinciales de CTI (en el período 2021-2023), donde se les consultó por instituciones, normas y planes provinciales de CTI y por instrumentos provinciales o conjuntos con organismos nacionales. Entre el 16 de octubre de 2024 (primera respuesta) hasta el 6 de mayo de 2025 (última encuesta recibida), se obtuvieron respuestas de 17 provincias (más del 70% de las jurisdicciones), después de realizar contactos por diferentes vías y enviar varios recordatorios. Lamentablemente, frente a la reiterada falta de respuesta, se decidió dejar de insistir en las restantes 7 jurisdicciones.

La información proveniente de las encuestas se contrastó con el relevamiento previo, en general confirmando las variables recopiladas por el equipo de investigación. No obstante, vale destacar dos puntos: por un lado, la encuesta aportó información novedosa en algunas provincias, especialmente cuando se trataba de instrumentos de promoción no del todo formalizados (ni publicados, por ende); por otro lado, también evidenció que en muchas provincias las acciones o instrumentos mencionados por los funcionarios se limitaban a los provenientes de organismos nacionales o del Consejo Federal de Ciencia y Tecnología (COFECYT), con escasas o nulas políticas provinciales independientes.

La segunda y última estrategia de validación y homogeneización consistió en realizar un chequeo cruzado de las provincias relevadas por los distintos integrantes del equipo, junto a una serie de reuniones con los coordinadores del relevamiento para terminar de afinar y homogeneizar criterios de inclusión y exclusión en la matriz final, revisada y validada. Estas instancias de discusión fueron sentando las bases de algunas de las decisiones que se detallan en el siguiente punto.

Identificación de variables más relevantes y operacionalización de indicadores

Al abordar las capacidades estatales, nos encontramos frente a un fenómeno polisémico y situacional, ya que su concepción depende fuertemente del contexto y también del objeto de estudio. En este marco, la segunda etapa implicó un análisis preliminar de toda la información recopilada y validada, con el fin de identificar aquellas dimensiones o variables más significativas para la diferenciación provincial en materia de sus políticas y capacidades de CTI. Luego, se definió una forma de operacionalizar las variables y convertirlas en indicadores cuantitativos, necesarios para avanzar a la tercera etapa. Las aclaraciones que siguen resultan importantes para una correcta lectura e interpretación del cuadro de políticas y capacidades provinciales en CTI en el artículo, como así también para la posible reproducción y comparación de este tipo de análisis en un futuro.

Respecto a la dimensión de gestión institucional, se decidió no cuantificar o asignar un puntaje (ver último párrafo de esta sección) a los organismos relevados en cada provincia, ya fuera por su cantidad o por el rango de los mismos. Por ello, esta dimensión no forma parte de los indicadores (o factores de diferenciación y clasificación) incluidos en el cuadro, aunque sí se destacan los casos que cuentan con Agencias e Institutos provinciales y su fecha de creación (en general reciente). Las razones por detrás de esta decisión son varias: i) la distinción de funciones (especialmente, de planeamiento y promoción) no siempre es clara entre los organismos provinciales; ii) cuantificar por el número de instituciones puede no ser realista en términos de alcances efectivos (por ejemplo, hay Secretarías que despliegan directamente sus instrumentos frente a otras provincias que tienen Agencias pero con escasas o nulas acciones de promoción); iii) con una lógica similar, también sería cuestionable asignar un puntaje mayor a provincias con Ministerios de CTI con pocas acciones reales, frente a otras con Secretarías o Direcciones más activas; iv) por último, si bien relevamos a muchos organismos provinciales de ejecución (algunos históricos se destacan en el cuadro y mencionan en el artículo), puede que no hayamos identificado alguna de estas instituciones técnicas, ya que por ejemplo su grado de visibilidad y difusión de actividades suele ser más bajo que el de las áreas (ejecutivas) del gobierno provincial.

En un plano intermedio entre lo organizacional y lo instrumental, vale destacar que tampoco buscamos realizar un relevamiento exhaustivo de las empresas públicas provinciales de base científico-tecnológica (con figuras de SE, SAPEM o similares), aunque en algunas provincias resultan una estrategia importante para el desarrollo innovador (y varios casos significativos se mencionan en el artículo). La identificación sistemática de este tipo de empresas a lo largo de las 24 provincias del país resulta una tarea muy compleja, tanto debido a los elevados requerimientos de información (y de acceso a registros) para su detección como a la dificultad para establecer cuándo se trata de una empresa pública intensiva en conocimiento científico-tecnológico y cuándo no.

Respecto a la dimensión normativa, nos encontramos ante una situación parcialmente similar a la de los organismos o instituciones de CTI. Por ejemplo, cuantificar o asignar un puntaje a las provincias según la cantidad o tipo de leyes puede no ser del todo realista, ya que en los hechos se dan casos de poca legislación en CTI pero que llevan a cabo políticas activas *versus* otros donde múltiples leyes tienen un valor meramente declarativo (como ocurre actualmente con el incumplimiento, por parte del gobierno nacional, de la Ley de Financiamiento del Sistema Nacional de CTI). En general, las provincias suelen adherir a distintas leyes nacionales de promoción o incentivo y en ocasiones se dictan leyes para crear nuevas estructuras (como Agencias e Institutos), más allá de los cambios que se dan, de gestión en gestión, en la ley de ministerios. Sin embargo, algunos casos relevantes y distintivos, donde se definen por ley partidas o esfuerzos presupuestarios en CTI a nivel provincial, se mencionan en el artículo.

Un aspecto que sí opera como un parteaguas en el plano normativo es la elaboración de un plan provincial específico de CTI (factor incluido en el cuadro), donde lo de “específico”

tiene un doble sentido. En primer lugar, la idea de plan provincial específico deja fuera de consideración a las agendas territoriales integradoras (ATI) que definieron las 24 jurisdicciones para el Plan Nacional de CTI 2030. Aunque en muchas provincias se las menciona como su hoja de ruta, la definición de (unas oraciones con) vectores y líneas estratégicas lejos está de representar lo que se considera un plan con todas las letras. Asimismo, dado que todas las provincias establecieron sus propias agendas, claramente no se trata de un factor de diferenciación entre sí¹. En segundo lugar, la idea de plan específico de CTI limita la consideración de otro tipo de planes provinciales de amplio espectro, donde eventualmente se incluya la dimensión de CTI para especificar algunas acciones o inversiones en la materia (como parece ser, por ejemplo, el caso de Formosa²).

Como podrá apreciarse por varias de las aclaraciones anteriores, en este estudio se asigna una mayor consideración a las dimensiones o variables de naturaleza más operativa, que canalizan, de forma activa, estrategias, recursos, acciones o instrumentos para la CTI. No obstante, por razones similares a las antes esgrimidas, algunas cuestiones han quedado fuera de consideración también en la dimensión de recursos e instrumentos. Por ejemplo, si bien se trata de instrumentos frecuentemente destacados por los propios funcionarios provinciales, las diferentes acciones del COFECYT, que gestionan todas las provincias, no constituyen en los hechos un factor de diferenciación, como antes señalamos de las ATI.

Algo parecido viene ocurriendo con lo que podríamos denominar la tendencia de crear polos científicos, parques tecnológicos o combinaciones de dichos términos, que es posible identificar en casi todas las provincias del país. Al margen de su alto grado de difusión territorial, una consideración más cualitativa sobre estos polos o parques atañe a que, en general, son concebidos como grandes espacios (infraestructura) para eventos y divulgación (ferias científicas, robótica, impresión 3D), *coworking* (eventualmente, oficinas para incubación) y, en muchos casos, como espacios educativos (con dictado de cursos y carreras cortas terciarias³). Sin embargo, usualmente tienen poco equipamiento científico o laboratorios, por lo que no suelen albergar a las actividades núcleo o más tradicionales del desarrollo en CTI.

Lo último se conecta con una serie de acciones eventuales o de bajo presupuesto, que en ocasiones se realizan en el marco de estos espacios y que también se han excluido del análisis. Nos referimos, por ejemplo, a la promoción del emprendedurismo a través de charlas, talleres, acompañamiento profesional y asesoramiento (por ejemplo, sobre fuentes de financiamiento nacionales o de terceros). Algo similar ocurre con el apoyo a actividades de divulgación, que suelen realizarse de forma esporádica (o no necesariamente cuentan con una periodicidad sostenida) y que, salvo algunas

¹ Si bien la definición de agendas provinciales en el Plan 2030 es una clara novedad respecto a planes nacionales anteriores (Salvarezza, 2021; Hurtado, 2024), también hay que reconocer que (el grado de profundidad de) las estrategias de relevamiento de necesidades o demandas territoriales y las organizaciones y actores involucrados han sido diferentes en cada provincia (Nápoli y Naidorf, 2021; Nápoli *et al.*, 2023).

² Como menciona Tellas (2024: 7), “está en vigencia el Plan Estratégico Formosa 2020-2025, que es continuidad del Plan Formosa 2015, e incorpora la ciencia, la tecnología y la innovación como un componente”.

³ Ligado a este punto, vale aclarar que tampoco consideramos en el relevamiento a los institutos o universidades provinciales donde se dictan carreras terciarias, ya que presentan un claro objetivo formativo y suelen carecer de estructuras de investigación (a diferencia, por ejemplo, de las universidades nacionales en cada provincia).

excepciones con fondos específicos⁴, en general se limitan a promover charlas de difusión⁵.

Recapitulando a modo de síntesis, no se incluyó en el corazón del cuadro de capacidades provinciales ningún indicador sobre la dimensión institucional, aunque lateralmente se resaltan las provincias con agencias de CTI, cuestión que luego se recupera al discutir los resultados. La dimensión normativa se operacionalizó por medio de la variable (más significativa para la diferenciación) de planes provinciales específicos de CTI, mientras que las restantes variables reflejadas en el cuadro provienen de la dimensión de recursos e instrumentos, desglosados en tres categorías: investigación científica, desarrollo de RRHH, y desarrollo tecnológico e innovación. A su vez, las dos últimas categorías se subdividen según se trate de instrumentos propios (independientes) o en asociación con organismos nacionales, siguiendo los dos tipos de políticas regionales activas definidos por Perry y May (2007).

Finalmente, se procedió a codificar la existencia o no de un plan provincial específico de CTI de forma dicotómica: 0, ausencia; 1, presencia de plan. En el caso de los diferentes instrumentos, a la existencia de algunos de ellos (también codificada como 1 o capacidad media), se sumó el código 2 para los casos más excepcionales con presencia de varios instrumentos en una misma categoría o bien cuando se repetían durante varios años, por fuera de la norma general (lo que podría considerarse como altas capacidades). Esto último se da, por ejemplo, en situaciones de becas cofinanciadas con CONICET en más de un año (Chubut), o bien cuando hay una segunda convocatoria conjunta con la Agencia I+D+i para desarrollo tecnológico e innovación. Vale resaltar que se examina la cantidad y frecuencia de los instrumentos en comparación con las restantes provincias, pero no los volúmenes de recursos financieros o humanos que representan en cada jurisdicción, los cuales suelen ser variables según las diferentes capacidades presupuestarias.

Construcción de índices alternativos y *clusterización*

Por recomendación editorial, en el artículo se incluye una versión simplificada (y en escala de grises) del cuadro de análisis y comparación provincial. Sin embargo, a continuación se presenta la versión completa y con colores de dicho cuadro, donde además de la clasificación provincial según el análisis *cluster*, se presentan otros cálculos alternativos de números índice, a modo de contrastación y robustez de los resultados.

A partir de los valores antes mencionados (0, 1 o 2) en los seis indicadores incluidos en el cuadro, se calculan dos índices generales: uno por promedio simple, y el otro ponderado. Las ponderaciones se definen de la siguiente forma. Primero, se distinguen cuatro categorías, donde cada una pesa, en total, un cuarto (0,25). Dos de esas categorías tienen, a su vez, dos tipos de instrumentos distintos: los enteramente provinciales; y los cofinanciados o co-gestionados con organismos nacionales. En estos casos, el 0,25 total se divide en dos terceras partes para los instrumentos propios (0,165) y un tercio para el instrumento conjunto (0,085), de forma de valorizar las iniciativas y esfuerzos completamente provinciales.

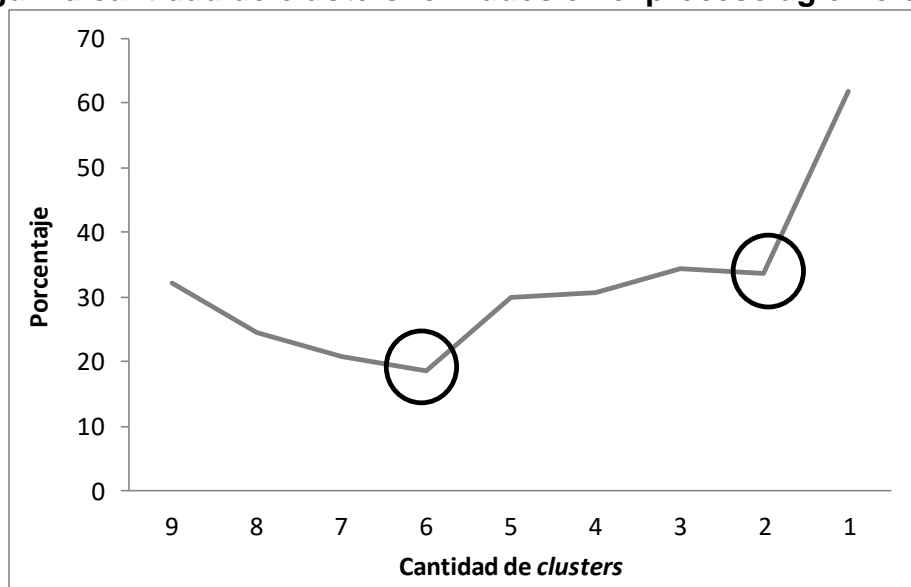
Un aspecto cuestionable de los números índice es que suman linealmente los indicadores, pero no distinguen qué tipo de combinaciones de plan e instrumentos de CTI se da en cada caso. Por ello, resulta más apropiado utilizar técnicas de análisis *cluster*

⁴ Por ejemplo, ANR publicaciones en San Juan, o subsidios para publicaciones de divulgación científica y tecnológica en la provincia de Buenos Aires.

⁵ En una primera versión preliminar del estudio, discutida en el Workshop PISAC CTI realizado en Junio de 2024, quedaron a la luz ciertos efectos disruptivos al incluir y asignar una puntuación a estas actividades de divulgación (de baja regularidad y presupuesto), lo cual terminaba desvirtuando o sesgando los resultados de algunas provincias.

para el armado de grupos de provincias con características relativamente similares en su *policy mix* (Borrás y Edquist, 2013). Las distintas técnicas de *clusterización* tienen pros y contras y, como puede apreciarse en el cuadro, en ocasiones arrojan resultados parcialmente diferentes en la agrupación. Por experiencia propia de investigaciones previas, el método (jerárquico) de Ward suele proporcionar grupos con un número más balanceado o armónico de integrantes, a diferencia de la técnica (no jerárquica) de K-Medias⁶. Los métodos jerárquicos permiten analizar cómo se van aglutinando las provincias según la cantidad de *clusters* formados (a través del dendograma, una especie de diagrama de árbol) y determinar la cantidad deseable de grupos (a partir de analizar los cambios en la heterogeneidad intra-cluster, evitando que al avanzar en el agrupamiento se produzcan grandes saltos). En cambio, la técnica de K-Medias requiere que se especifique de antemano la cantidad de *clusters* a formar. Según los cambios porcentuales en la heterogeneidad por Ward (Gráfico 1), dos soluciones posibles serían 6 o 2 *clusters*. Por mayor riqueza analítica, optamos por la solución de 6, pero la conformación de dos grandes grupos se refleja en el cuadro: por un lado, se juntarían los *clusters* 1, 2 y 3 (destacado en azul en el cuadro); y por otro, 4, 5 y 6.

Gráfico 1. Cambios porcentuales en la medida de heterogeneidad por Ward (según la cantidad de *clusters* formados en el proceso aglomerativo)



Fuente: Elaboración propia.

Si bien se sigue a la clasificación por el método de Ward por las distintas ventajas mencionadas, hay una sola excepción a destacar. Consideramos que el *mix* de políticas de la provincia de Jujuy se asemeja más al *cluster* 4, como se agruparía por K-Medias, que al 6 asignado por la técnica de Ward. Con esta salvedad, las provincias están ordenadas en el cuadro a partir de la categoría por Ward y luego: por promedio simple; seguido por índice ponderado; y finalmente por valor de la última columna del cuadro. En dicha columna se refleja una clasificación (que resume varios estudios previos) sobre el grado de desarrollo del sistema de CTI a nivel provincial (Niembro y Calá, 2025), desde la mejor situación (1 en CABA) hasta la más rezagada o subdesarrollada (5, en gran parte de las provincias norteñas). Esta información solamente se presenta a los fines comparativos y de análisis de los resultados, pero no es parte del ejercicio de *clusterización* ni de la escala o ranking provincial que se elabora.

⁶ Por ejemplo, si se conforman 6 grupos, dos de esos *clusters* por K-Medias se componen de una sola provincia (mientras que hay una sola “provincia-cluster especial” por Ward) y otro grupo incluye únicamente dos provincias.

Cuadro 1. Comparación de políticas y capacidades provinciales de CTI (2021-2023)

Escala o ranking	Provincia Ponderador	1.	2.	3a.	3b.	4a.	4b.	Índice General		Clusterización		Nivel de Desarrollo en CTI***
		Plan Pro- vincial CTI	Investigac. Científica	Desarrollo de RRHH	RRHH con Org. Nac.	Tecnología Innovación	Innov. con Org. Nac.	Por Promedio Simple	Según Pondera- ciones	Método (jerárq.) de Ward	Método (no jerárq.) K-Medias	
1	Chaco (2021)	1	1	2	2	1	2	1,50	1,34	1	1	5
2	San Juan	1	2	1	1	2	0	1,17	1,33	2	2	3,5
3	Córdoba (2016)	1	1	1	0	2	1	1	1,08	2	3	2
	Santa Fe (2013)	1	1	1	0	2	1	1	1,08	2	3	2
4	Mendoza (2020)	1	1	0	1	2	1	1	1	2	3	3
5	Buenos Aires (CIC-1956)	0	1	2	0	1	1	0,83	0,83	3	3	3
6	Tucumán** (EEAOC-1909)	0	1	1	1	0	0	0,67	0,67	3	5	3,5
7	Tierra del Fuego**	0	1	1	0	0	1	0,50	0,50	3	6	3
8	Entre Ríos	0	0	0	2	0	2	0,67	0,34	4	4	5
9	Misiones (2020)	0	0	0	1	0	2	0,50	0,26	4	4	4,5
	Salta (2020)	0	0	0	1	0	2	0,50	0,26	4	4	5
10	Jujuy (2021)	0	0	0	1	0	1	0,33	0,17	6	4	5
11*	Chubut	0	0	1	2	0	0	0,50	0,34	5	5	3
12	Santiago del Estero	1	0	0	1	0	0	0,33	0,34	5	6	5
13	San Luis (2016)	0	0	0	1	1	0	0,33	0,25	5	6	2
14	La Pampa (2021)	0	0	0	1	0	0	0,17	0,09	5	6	3
	Santa Cruz (2021)	0	0	0	1	0	0	0,17	0,09	5	6	4
	Catamarca	0	0	0	1	0	0	0,17	0,09	5	6	5
	Corrientes	0	0	0	1	0	0	0,17	0,09	5	6	5
15	Neuquén (2022)	0	0	0	0	0	1	0,17	0,09	6	6	4
16	CABA	0	0	0	0	0	0	0	0	6	6	1
	Río Negro (2020)	0	0	0	0	0	0	0	0	6	6	3
	La Rioja	0	0	0	0	0	0	0	0	6	6	4
	Formosa	0	0	0	0	0	0	0	0	6	6	5

Fuente: Elaboración propia. Notas: *Chubut es el caso más evidente en que, de seguirse otros criterios de ordenamiento, podría escalar una o dos posiciones; **provincias con subsidios o becas de interés, informados en encuesta; ***nivel de desarrollo en CTI, según Niembro y Calá (2025); provincias en negrita presentan Agencia o Instituto provincial de CTI (fecha de creación entre paréntesis); dado que el análisis por Ward sugiere la posibilidad de conformar 6 o 2 *clusters*, los dos grandes grupos se distinguen por el color de letra de las provincias (azul o negro).

Referencias

- Borrás, S. y Edquist, C. (2013). The choice of innovation policy instruments. *Technological Forecasting and Social Change*, 80(8), 1513-1522.
- Hurtado, D. (2024). La ciencia y la tecnología en Argentina en los 40 años de democracia. *Ciencia, Tecnología y Política*, 7(12), 110.
- Napoli, M., Cuschnir, M. y Alonso, M. (2023). Las demandas territoriales en el Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2030 de Argentina: la conformación de agendas y agentes provinciales en la planificación de la ciencia, tecnología e innovación. *Conjeturas Sociológicas*, 11(30), 43-83.
- Nápoli, M. y Naidorf, J. (2021). Sobre la propuesta preliminar del Plan Nacional de CTI 2030 de Argentina. *Ciencia, Tecnología y Política*, 4(7), 66.
- Niembro, A. y Calá, C. D. (2025). Asimetrías provinciales en la Argentina del siglo XXI: del desarrollo socioeconómico a las capacidades científico-tecnológicas. *Pymes, Innovación y Desarrollo*, 13(1), 83-108.
- Perry, B. y May, T. (2007). Governance, science policy and regions: an introduction. *Regional Studies*, 41(8), 1039-1050.
- Salvarezza, R. (2021). "No volveremos a ser los mismos, asistimos a un cambio de mentalidad en la relación entre ciencia, tecnología y sociedad". Entrevista realizada por Bilmes, G. y Liaudat, S. *Ciencia, Tecnología y Política*, 4(6), 51.
- Tellas, L. (2024). El sistema local de innovación de Formosa. *Ciencia, Tecnología y Política*, 7(13), 126.