

Hacia un sistema de indicadores de CyT para la Provincia de Buenos Aires

Towards a system of S&T indicators for the Province of Buenos Aires

ARTÍCULO

Sabrina Monasterios

Universidad Nacional de Quilmes, Argentina. Contacto: claudia.monasterios@unq.edu.ar; sabrinamonasterios@gmail.com

Alejandra Roca

Universidad Nacional de José C. Paz, Argentina. Contacto: roca.ale@gmail.com

Recibido: abril de 2022

Aceptado: mayo de 2022

Resumen

En este artículo se presenta una iniciativa reciente de la actual gestión del Ministerio de Producción, Ciencia e Innovación Tecnológica de la Provincia de Buenos Aires, dada la relevancia que la misma conlleva para el desenvolvimiento de los procesos de investigación y desarrollo en la materia dentro de la órbita provincial. Se trata de un sistema de indicadores de ciencia y tecnología elaborado en base al Relevamiento a entidades que realizan Actividades Científicas y Tecnológicas (RACT), que implementa anualmente el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (MINCyT) con un alcance nacional, razón por la cual hasta el momento no se disponían de indicadores específicos en esta área para la provincia. En este marco, el artículo busca poner de relieve la importancia de contar con un sistema de indicadores de este tipo, no solo para la I+D, sino también para la planificación de política pública.

Palabras clave: Sistema de indicadores de I+D; Provincia de Buenos Aires; Universidades; RACT.

Abstract

This article presents a recent initiative of the current management of the Ministry of Production, Science and Technological Innovation of the Province of Buenos Aires, given the relevance that it entails for the development of research and development processes in the matter, within of the provincial orbit. It is a system of science and technology indicators developed based on the Survey of entities that carry out Scientific and Technological Activities (RACT), which is implemented annually by the Ministry of Science, Technology and Innovation (MINCyT) with a national scope, which is why even at the time, there were no specific indicators on the matter for the province. In

this framework, the article seeks to highlight the relevance of having a system of indicators of this type, not only for R&D, but also for public policy planning.

Keywords: R&D indicator system; Buenos Aires province; Universities; RACT

1. Introducción

Desde la actual gestión de la provincia de Buenos Aires (PBA), la Subsecretaría de Ciencia, Tecnología y Producción, dependiente del Ministerio de Producción, Ciencia e Innovación Tecnológica, hizo explícita una demanda que era necesario satisfacer hace ya mucho tiempo. Y es que nunca antes la provincia había contado con un sistema de indicadores de ciencia y tecnología (CyT), que pudiera servir de base para la planificación de política pública, tendiente a aunar esfuerzos para que cada vez más demandas socio-productivas puedan encontrar respuesta, contribuyendo de esta manera al desarrollo económico local.

En este marco, se le encomendó a la Universidad de José C. Paz (UNPAZ), la cual trabajó de manera conjunta con la Universidad Nacional de Quilmes (UNQ), la confección de una serie de indicadores de CyT. Para ello, se contó con la colaboración de la Dirección Nacional de Información Científica (DNIC) del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación de la Nación (MINCyT), que no solo compartió las bases del Relevamiento a entidades que realizan Actividades Científicas y Tecnológicas (RACT), sino que también facilitó el proceso de adecuación de dicha información, de alcance nacional, para un recorte provincial, con las medidas pertinentes de resguardo de la confidencialidad de los datos.

La importancia de este trabajo conjunto trasciende el resultado final alcanzado, el cual sin dudas tiene una relevancia por demás significativa, dada la vinculación entre distintos niveles de gobierno, provincial y nacional, así como entre distintas universidades nacionales de la provincia. A su vez, los indicadores generados, además de permitir dar una idea cabal de la realidad actual de la PBA en términos de capacidades de I+D, también abren las puertas a idear posibles vinculaciones entre el sistema CyT, el entramado socio productivo y los distintos niveles de gobierno. Todo esto en busca de potenciar procesos de vinculación y transferencia de conocimiento (VyT) que contribuyan al desarrollo económico local.

¿Qué es el RACT?

Posiblemente haya quienes aún no conozcan la existencia del Relevamiento a entidades que realizan Actividades Científicas y Tecnológicas (RACT) que realiza cada año el MINCyT desde 1994. El mismo releva información sobre inversión y personal abocado a la actividad de I+D con una cobertura censal de alcance nacional a Organismos Públicos de Ciencia y Tecnología (OCT),

Universidades Públicas y Privadas, y a un directorio de Entidades sin Fines de Lucro (ESFL) no educativas. La metodología utilizada es la de una encuesta online, que ya tiene incorporadas pautas de consistencia y coherencia de la información definidas previamente, a fin de garantizar la calidad de la misma. Es un instrumento reconocido por el INDEC como Operación Estadística oficial y se ajusta a las recomendaciones del Manual de Frascati de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE).

2. Acerca del marco teórico-conceptual del trabajo

El primer y más reconocido modelo económico relacionado con la vinculación y transferencia de conocimiento (VyT) es el modelo lineal de innovación o modo 1 (Gibbons, et al., 1997). Se trata de un enfoque que predominó entre 1950 y 1970, cuando se consideraba que el cambio tecnológico dependía fundamentalmente de conocimientos científicos obtenidos mediante la investigación básica (Technology-Push). Estas nociones dominaron una percepción, afirmada desde el sentido común, que representaba la idea de la ciencia básica como un stock universal de conocimientos disponibles para ser "aplicados" a demanda del desarrollo tecnológico. A partir de la segunda mitad de los '60, se hace más foco en el mercado como impulsor del proceso innovador, introduciendo una variante de este modelo lineal, ahora "empujado" por la Demanda (Market-Pull) (Rothwell, 1994; Ferreira, Torres, 2017).

En contraposición a dicha linealidad, entre 1960 y 1970 surgen las conceptualizaciones sistémicas de la escuela del Pensamiento Latinoamericano en Ciencia, Tecnología y Desarrollo (PLACTED), cuestionando el modelo lineal de innovación enfocado en la oferta, en un contexto en el cual la política pública del sector CyT y la universidad en particular buscan ejercer un rol protagónico en la planificación del desarrollo nacional (Fronzizi, 1971; en Langer, 2008). En ese sentido, los autores del PLACTED relativizaron la idea de la CyT como "motor del progreso" (Dagnino et al., 1996) y se enfocaron en los obstáculos estructurales al desarrollo científico y tecnológico en la región, vinculados con la estructura productiva, la importación de tecnologías y las modalidades mismas de la producción y legitimación del conocimiento científico, definidas como "coloniales", subordinadas a jerarquías de los países desarrollados, o destinadas a producir bienes de consumo para las elites y no a las necesidades y problemáticas propias de América Latina (Dagnino y Thomas, 1999).

Así como en los años 70 se prestó importancia a la dimensión geopolítica de la I+D en la reflexión latinoamericana, las ideas acerca de una universidad más "pragmática", en contraposición a un modelo más cercano al paradigma humboldtiano, también comienzan a debatirse en este período (Langer, 2008). Una década más tarde, en el plano internacional, la expresión "sociedad del conocimiento" (circa 1980) comenzaba a reunir aportes que tendían a valorar el conocimiento científico como "factor de producción", y el lugar asignado a las

universidades en la generación de conocimiento utilizable con fines productivos se tornaba objeto de reflexiones y políticas públicas sectoriales. En línea con estas transformaciones operadas en países como Estados Unidos, en Argentina se consolidó un discurso orientado a fortalecer el vínculo entre las universidades y el sector privado (Buschini y Di Bello, 2015), y en las últimas décadas se ha desplegado una concepción renovada del rol de la Universidad como entidad destinada a contribuir con los procesos de desarrollo (Arbo y Benneworth 2007; Britto et al., 2019).

En este sentido, tanto el Triángulo de Sábato (Sábato y Botana, 1968) como la Triple Hélice (Etzkowitz, 2002), abordan las interacciones entre universidad, sector productivo y Gobierno, resaltando el rol que desempeñan en la sociedad y su complementariedad, producto de la potencial sinergia generada por cada una de ellas (Arocena y Sutz, 2001; Vessuri, 1995; Lugones, et al, 2019). Se pasa así de un modelo mayormente ligado a la producción de conocimiento básico, universal y descontextualizado, relacionado con el modelo lineal de innovación, hacia un tipo de conocimiento contextual y transdisciplinar que busca su aplicación “extramuros”, cobrando cada vez más relevancia la relación bidireccional entre ciencia y sociedad.

Parte del sustento teórico de estas ideas se encuentra sintetizado en el paso del modo 1 al modo 2 de producción de conocimiento (Gibbons, 1998), donde la universidad abandona su relativo “aislamiento” para interactuar con productores de conocimiento externos a la institución. La investigación se produce “en el contexto de aplicación”, a través de redes más fluidas, abiertas y dispersas, que vinculan investigadores con usuarios potenciales. Las universidades transforman su función social, pasando a acreditar conocimientos y formar equipos para resolver problemas puntuales. En ese marco, la noción de Sistema Nacional de Innovación (SNI) (Freeman, 1987; Lundvall; 1992; Edquist, 2001), compartida por neoschumpeterianos y evolucionistas, da cuenta de las interacciones entre los distintos componentes del mismo -entre ellos, las universidades-, en la producción, difusión y uso de conocimiento económicamente útil (Nelson, 1993). Desde este enfoque, la I+D resulta efectiva si logra articular y complementar el conocimiento adquirido en ese tipo de instituciones científico-tecnológicas que contribuye a traducir necesidades de las firmas, concebidas como el núcleo del proceso de innovación (Chudnovsky et al, 2004; en Rikap, 2013).

3. Acerca de la importancia de contar con un sistema de indicadores de CyT para PBA

Contar con información estadística, indicadores y modelos interpretativos para conocer lo que ocurre con el sistema científico y tecnológico resulta de vital importancia, ya que las decisiones de política científica deben basarse en información confiable y actualizada, al mismo tiempo que acorde a las características propias de los sistemas regionales, para que el desarrollo científico y tecnológico pueda contribuir a satisfacer las necesidades socioeconómicas.

En este sentido, resulta central el papel de las universidades en la producción de conocimiento, especialmente en países como el nuestro, donde el escenario socioeconómico plantea un conjunto de demandas que las interpela de un modo diferente a los entornos de las universidades de otros países con mayor grado de desarrollo. En ese contexto, los gobiernos de

muchos países de América Latina han puesto en marcha políticas de estímulo a la vinculación entre universidad y sector productivo, así como iniciativas para financiar infraestructuras universitarias, con el objeto expreso de contribuir a la transferencia de los resultados de la actividad investigadora y docente al conjunto de la sociedad (Manual de Valencia, 2017).

Esto resulta clave, por un lado, para dotar a las universidades de instrumentos necesarios para desarrollar estrategias propias de vinculación con el entorno y permitir, a su vez, la medición efectiva de su desempeño. Por otro lado, un sistema de indicadores permite a los gobiernos de la región basar sus decisiones de asignación de recursos sobre la base de evidencia práctica. Adicionalmente, le sirve a las empresas y otras entidades como referencia a la hora de procurar apoyo por parte de universidades y otros centros públicos de investigación para proyectos innovadores cuya problemática es afín a la de las instituciones académicas (Manual de Valencia, 2017).

¿De qué hablamos cuando hablamos de indicadores?

Un indicador es una medida cuantitativa o cualitativa que sintetiza información que se desea evaluar a través del tiempo, presentando fenómenos complejos resumidos en cifras sencillas y evaluaciones descriptivas (UNESCO-WAPP, 2003). Se construyen a partir de información disponible que responda preguntas específicas en un contexto específico, así como la estandarización de dicha información que permita la comparación entre actores relacionados (Rubio, et al, 2015).

De acuerdo a Mondragón, los indicadores presentan las siguientes características: (1) pertenecen a un marco teórico o conceptual; (2) son específicos y se vinculan con los fenómenos económicos, sociales, culturales o de la naturaleza sobre la cual se pretende actuar con objetivos claros; (3) son explícitos, de manera que su nombre sea suficiente para entender qué tipo de indicador es; (4) se encuentran disponibles para varios años, para poder observar el comportamiento del fenómeno a través del tiempo, regiones y/o unidades administrativas y lograr comparabilidad; (5) son relevantes y oportunos para la aplicación de políticas que permitan establecer metas y transformarlas en acciones; (6) no son exclusivos de una acción específica, por lo que pueden servir para estimar el impacto de dos o más fenómenos; (7) son claros y de fácil comprensión; (8) cada indicador debe tener su definición, forma de cálculo y metadatos para su entendimiento, es decir, ser autónomo; (9) técnicamente deben ser sólidos, válidos, confiables, comparables, factibles, exactos y consistentes; y (10) ser sensibles a los cambios en el fenómeno (Rubio, et al, 2015).

Los indicadores constituyen un elemento de diagnóstico y, por lo tanto, los más aptos son aquellos que resultan ser más funcionales al tipo de diagnóstico que se pretenda realizar. Discutir sobre indicadores, por consiguiente, es discutir acerca de cómo diagnosticar. La construcción de indicadores de CyT conlleva, en forma inherente, una reflexión acerca del proceso social mediante el cual son generadas aquellas actividades de las que éstos dan cuenta. En otras palabras, la

cuestión de los indicadores remite al desempeño de actores sociales concretos, en un determinado contexto, desde la perspectiva intencional de formular diagnósticos orientados a la toma de decisiones y a la gestión (Albornoz, M., 1994).

¿Cómo saber qué medir?

Saber qué medir es el primer principio de la medición y determina tanto las medidas e instrumentos a utilizar, como el valor que tendrá el resultado de esa medición (Geisler, 2000). El carácter multifacético de la CyT presenta el reto de saber en concreto qué se quiere medir para saber cómo hacerlo y obtener los resultados deseados (Rubio, et al, 2015). Es necesario, por lo tanto, llevar a cabo una reflexión acerca de los rasgos idiosincráticos de la región para adecuar a ellos ciertos indicadores internacionalmente utilizados para establecer comparaciones, pero hay que abordar, además, la tarea de construir aquellos otros que permitan un mejor diseño y aplicación de las políticas públicas en esta materia, atendiendo las especificidades de la región (Albornoz, M., 1994).

Indicadores de la cantidad de personal, especificando su papel (investigadores, becarios y técnicos), género y distribución según áreas disciplinarias y campos de aplicación, o la cantidad de investigadores en relación al número de docentes; así como indicadores de los montos ejecutados en I+D, incluyendo también su distribución según áreas disciplinarias y campos de aplicación, y el tipo de gasto (corriente y de capital), constituyen medidas centrales para dar cuenta de la dimensión y orientación de la Investigación y Desarrollo (I+D). Es decir, permite conocer las capacidades científicas universitarias y la orientación temática de las investigaciones y del tipo de oferta especializada de conocimientos factible de convertirse en capacidades para las actividades de vinculación (Manual de Valencia, 2017).

¿Cómo saber qué se está invirtiendo y dónde?

La ciencia y la tecnología también deben apoyarse en la medición como herramienta para su estudio y comprensión, y para su aplicación en políticas científicas y tecnológicas. A medida que la CyT se institucionaliza, su medición se torna fundamental para poder determinar los programas en los que el Estado debe invertir, así como para saber cuáles de estas inversiones impulsarán el desarrollo científico y cómo maximizar sus resultados (Godin, 2002). De acuerdo a Truffer (2002), la necesidad de indicadores de ciencia y tecnología surge por parte de los Estados al requerir información que sustente la planificación y acción política, ya sea orientada a objetivos globales o sectoriales, como a decisiones sobre las instituciones del sistema de ciencia y tecnología, tales como ubicar áreas prioritarias, promover procesos de innovación tecnológica, determinar necesidades de capacitación del personal científico, entre otros (Rubio, et al, 2015).

En este sentido, un sistema de indicadores constituye una herramienta útil para profundizar en el conocimiento de este tipo de actividades en pos de orientar su gestión y planificación, no

solo en las universidades, sino también en los distintos niveles de gobierno, para la toma de decisiones, y para el diseño e implementación de políticas públicas concretas. Esto se debe a que se trata de instrumentos que permiten conocer de una manera rápida y directa qué se hace en esta materia en cada región, cómo, dónde y quiénes son los líderes y participantes más activos, aprovechando esta fuente de información para encauzar procesos de inteligencia estratégica (Manual de Valencia, 2017).

El sistema de indicadores de CyT responde así a un conjunto de demandas – a veces explícitas, pero muchas veces también implícitas – presentes en una provincia como la de Buenos Aires, caracterizada por el papel central del entramado productivo. Por este motivo se torna fundamental promover una vinculación más estrecha de este último con las universidades, para llevar adelante un desarrollo conjunto de la ciencia y la tecnología, a través de canales como la realización de estudios y análisis específicos, que redunden en un mayor abanico de alternativas para la toma de decisiones.

¿Cómo referenciar el propio desenvolvimiento en materia de CyT?

Los Estados requieren indicadores para la comparación y evaluación de sus propios logros en el tiempo, pero también en relación a otros países y regiones (Truffer, 2002). El contar con un sistema de indicadores facilita la comparabilidad entre las distintas instituciones, aun cuando en algunos casos puede incluso dejar en evidencia razones concretas por las cuales no resultaría tan conveniente efectuar dicha comparación.

Las clasificaciones utilizadas a nivel internacional por la RICYT, UNESCO y la OCDE resultan de utilidad para facilitar la comparabilidad. En el caso que se presenta en este artículo, al haberse replicado la metodología del RACT, queda asegurada la comparabilidad de los indicadores obtenidos para la PBA con los correspondientes al conjunto nacional.

¿Cómo aumentar la visibilización pública de la I+D?

Por otra parte, la existencia de un sistema de indicadores de I+D como el que se elaboró para la PBA, permite otorgar una mayor visibilización pública a lo que se realiza al interior de las universidades, reduciendo de esta manera el efecto “caja negra” que muchas veces parece tener la sociedad al respecto de lo que se lleva a cabo en las mismas, relacionado con la “Torre de cristal” en la cual se sigue visualizando al ámbito científico. En esta misma línea, las estadísticas e indicadores constituyen instrumentos que permiten al Estado incidir en la concepción social de la ciencia y la tecnología.

4. Algunos antecedentes en materia de sistemas de indicadores de CyT

En 1930, se llevaron a cabo en la Unión Soviética los primeros intentos de medición de la investigación y el desarrollo experimental (I+D), aplicando datos estadísticos, y en 1940, se iniciaron en EEUU. Sin embargo, no fue hasta 1950 cuando la National Science Foundation (NSF), de EEUU, comenzó a enviar periódicamente a las empresas norteamericanas encuestas para recabar datos estadísticos de la I+D que se realizaba en ellas. A finales de los años cincuenta, la mayoría de los países, estimulados por el rápido crecimiento de los recursos nacionales dedicados a I+D, comenzaron a recoger datos sobre estas materias por medio de encuestas. Desde entonces, el número de indicadores disponibles para evaluar la ciencia y la tecnología se ha incrementado ampliamente. Entre los años cincuenta y sesenta se establecieron los primeros indicadores de I+D, los de inversiones y gastos, a los que se añadieron, en la década siguiente, los de patentes y balanza de pagos tecnológicos. En los ochenta surgió la Bibliometría, y con su uso los indicadores bibliométricos de resultados de la ciencia. Se establecen también los indicadores de recursos humanos y los de productos de alta tecnología. Los indicadores de inversiones en I+D son los más antiguos. Miden los recursos nacionales dedicados a ciencia y tecnología, y permiten comparar dichos recursos entre los diferentes países y regiones, y entre un mismo país a lo largo de distintos períodos. Éstos son: financiación pública y gastos en I+D y personal dedicado a I+D (Sancho Lozano, 2002).

El Grupo de Expertos Nacionales en Indicadores de Ciencia y Tecnología (NESTI, por sus siglas en inglés), junto con la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), ha trabajado durante 40 años en la elaboración de manuales para ser la guía metodológica en la construcción de indicadores, que permitan mediciones y comparaciones internacionales. Con este propósito, se redactaron cinco manuales para la elaboración de indicadores de ciencia y tecnología: 1) el Manual de Frascati describe la medición de los gastos y recursos humanos destinados a Investigación y Desarrollo Experimental; 2) el Manual de Oslo da los lineamientos para la recolección y uso de datos relacionados con las actividades de innovación en la industria; 3) el Manual de Canberra norma la medición de los recursos humanos dedicados a actividades científicas, tecnológicas, de innovación y transferencia de tecnología; 4) el Manual de BPT norma la medición de las transacciones comerciales relacionadas con el conocimiento científico y tecnológico; y 5) por último, el Manual de Patentes da los lineamientos internacionales para registrar invenciones. La construcción de indicadores ha ido evolucionando de manera paralela a la creación de cada uno de dichos manuales (Rubio, et al, 2015).

De acuerdo a Pickel (2007), el estudio de los sistemas de indicadores de CyT mediante el enfoque sistémico resulta pertinente porque permite analizar su composición y estructura (cinco subsistemas), el proceso o ciclo de la construcción de indicadores, con una temporalidad y espacio claramente definibles, y el impacto en su entorno inmediato (políticas científicas/públicas). En todo eso, la razón de ser de los sistemas de indicadores de CyT es la producción y publicación de indicadores a partir de la información de diferentes subsistemas o instituciones, los cuales en

muchos casos son heterogéneos e interactúan continuamente con el entorno (Rubio, et al, 2015; Manual de Valencia, 2017).

5. Acerca de la metodología utilizada

El período de referencia de la información sistematizada abarca los años 2017, 2018 y 2019 del RACT, por el hecho de que en los mismos se presenta una metodología homogénea, comparable y representativa para la Provincia de Buenos Aires.

A través de un abordaje que se dirige desde lo más general a lo más particular, cada sección comienza visibilizando el peso que tiene la provincia de Buenos Aires (PBA) en el contexto nacional, para mostrar luego la participación de los distintos tipos de instituciones que allí realizan I+D y, una vez hecho esto, se pone el foco en la información provista específicamente por las universidades.

El interés central del documento en cuestión gira en torno a este tipo de instituciones en particular por el hecho de que, durante las últimas décadas, se registra una demanda creciente por parte de muchos gobiernos, tanto en países industrializados como en desarrollo, para que las mismas desempeñen un papel más activo y contribuyan así en mayor medida al crecimiento y desarrollo económico. En este sentido, las universidades constituyen actores clave en el tejido social, por su desempeño en actividades de docencia, investigación y extensión, con las que cumplen sus misiones básicas y se vinculan con el entorno socioeconómico. Estas misiones forman parte del modelo normativo de la universidad moderna, pero en su desenvolvimiento histórico han registrado variaciones en su desempeño concreto, configurando distintos tipos de universidad, con perfiles específicos, en contextos regionales muy diferentes (Manual de Valencia, 2017).

Instituciones que juegan de locales

Cabe explicitar que en la mayor parte del documento se hace referencia únicamente a las universidades consideradas locales por la DNIC, es decir, aquellas que declaran tener un 90% o más de recursos humanos o inversión en I+D en el territorio provincial. En este sentido, de acuerdo al RACT, 6 de cada 10 instituciones de la PBA que invierten en I+D tienen una fuerte impronta local.

Acerca de la creación de una tipología para las universidades de la PBA

Las tipologías utilizadas por la Secretaría de Políticas Universitarias (SPU) procuran establecer distinciones entre las universidades en virtud del tamaño de la matrícula: Pequeñas: hasta 10.000 estudiantes; Medianas: entre 10.001 y 50.000 estudiantes; Grandes: más de 50.000 estudiantes. En términos de este estudio, y a efectos de revisar los indicadores de I+D de dichas

instituciones, consideramos que la matrícula, si bien constituye una dimensión imprescindible para evaluar la magnitud de las universidades, no logra dar cuenta por sí misma del peso de la I+D y sus potencialidades.

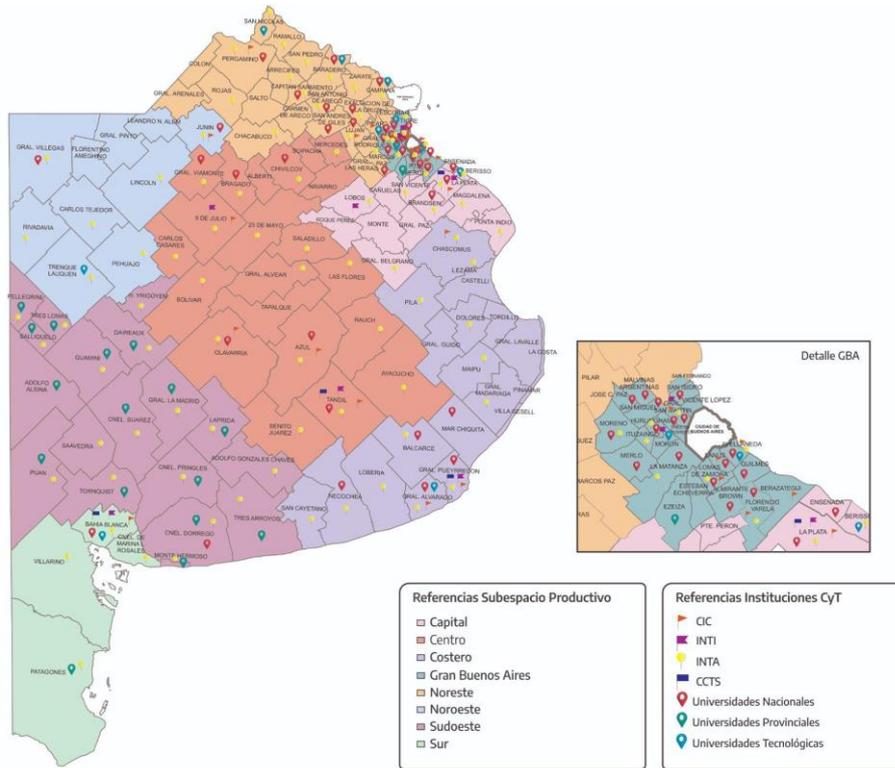
Por este motivo, y en busca de evidenciar la heterogeneidad existente al interior del sistema universitario provincial, se confeccionó una tipología de las universidades en función del año en que fueron fundadas, con el objetivo de distinguir las diferentes trayectorias de unas y otras y cómo las mismas inciden sobre los distintos indicadores de I+D sistematizados. Cabe aclarar que los períodos considerados para la construcción de dicha tipología no guardan una relación estricta con las oleadas fundacionales de universidades nacionales, ya que para mantener el secreto estadístico del RACT se optó por incluir a la UNLP dentro de la primera generación, junto con las universidades del siglo XX fundadas hasta la década de 1990. De esta manera, las universidades quedaron subdivididas en tres generaciones: Primera generación: fundadas hasta 1989; Segunda generación: fundadas entre 1989 y 1999; y Tercera generación: fundadas a partir del 2000.

Acerca de la clasificación por subespacios productivos regionales en la PBA

Asimismo, el otro corte propuesto para el procesamiento de los datos consistió en tomar la clasificación de subespacios productivos regionales presentados en el Plan Estratégico Productivo de la Provincia de Buenos Aires (PEPBA) 2020 (2012), con la intención de ubicar el emplazamiento de las universidades de la provincia y poder así relacionarlas con los perfiles socio-productivos de cada uno de ellos. Lo que se busca es conocer la capacidad potencial de dichas instituciones para dar respuesta a las necesidades socioproductivas del territorio en el cual se encuentran insertas. No obstante, también en este caso resultó necesario llevar a cabo un reagrupamiento de los mismos, para resguardar el anonimato de algunas universidades que, de otro modo, podían resultar fácilmente identificables. De esta manera, los subespacios que originalmente eran: Capital, Centro, Costero, Gran Buenos Aires, Noroeste, Noreste, Sudoeste y Sur, quedaron reagrupados en los siguientes cuatro subespacios:

1. Costero/Centro
2. Gran Buenos Aires (Incluye Capital)
3. Noroeste/Noreste
4. Sur/Sudoeste

Mapa 1. Referencia de localización de los subespacios productivos regionales



Fuente: PEPBA, 2020 (2012)

Para poder realizar posibles cruces entre las capacidades existentes en las universidades de la provincia y las demandas socioproductivas de los distintos territorios de la misma, se presentan a continuación los principales perfiles productivos de referencia identificados por cada uno de dichos subespacios (PEPBA 2020, 2012):

Perfil Productivo general	Subespacios productivos regionales			
	Sudoeste	Noroeste		
Especialización agrícola-ganadera				
Diversificación industrial sobre base principalmente primaria	Sur	Centro	Noreste	Costero
Servicios (e industria)	Capital			
Industrial	GBA			

Fuente: PEPBA 2020 (2012)

De esta manera, los cruces propuestos para el armado de los indicadores incluyen el corte de los datos estadísticos del RACT:

- a. Por tipología de universidades
- b. Por subespacio productivo regional.

6. Acerca de cómo quedó estructurado el trabajo

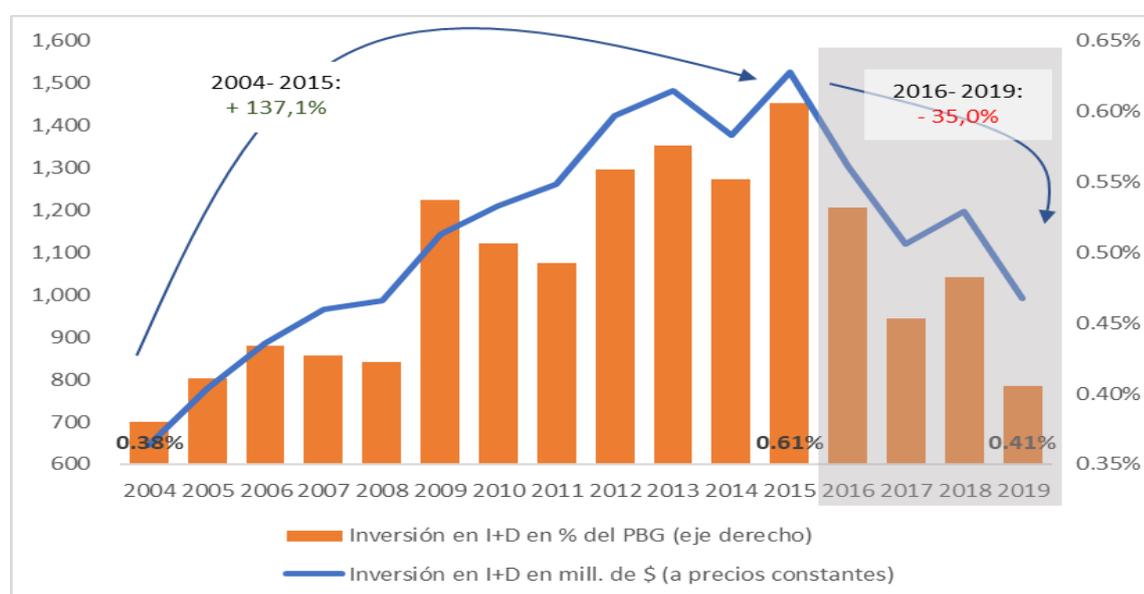
Para presentar el caudal de información del RACT sistematizado en un conjunto de indicadores que permitieran el abordaje de las especificidades de la provincia de Buenos Aires, se optó por dividir el estudio en cuatro secciones:

➤ Sección 1. Breve contextualización de la política CyT nacional y provincial de 2003 a 2019

En esta primera sección se buscó contextualizar el escenario nacional y provincial en materia de política científico-tecnológica durante el periodo previo a los años que fueron sistematizados en base al RACT (2017-2019), con el objetivo de dejar en evidencia el cambio de tendencia producido a partir de la asunción del gobierno de Mauricio Macri a fines del año 2015.

Con este norte, se buscó mostrar la evolución entre 2003 y 2019 de una serie de indicadores referidos al Presupuesto nacional para la función Ciencia y Técnica, la inversión en I+D –a nivel nacional y provincial-, tanto pública como privada (Gráfico 1), y la cantidad de recursos humanos destinados a I+D, tanto en el Sistema Nacional como en el Sistema Provincial de CyT.

Gráfico 1. Inversión total en I+D (pública y privada). Provincia de Buenos Aires (2004-2019). En % del PBG y en millones de \$ constantes



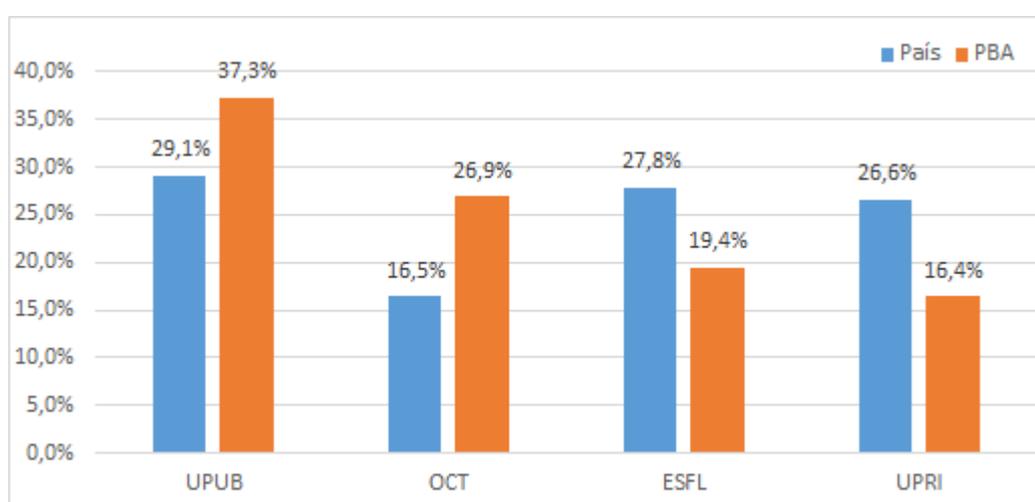
Fuente: Elaboración propia en base a la DNIC-MINCYT y la Dirección Provincial de Estadísticas de la PBA.

➤ *Sección 2. Acerca de las instituciones que realizan I+D en PBA*

Esta segunda sección fue introducida para mostrar cuáles son los distintos tipos de instituciones que informan en el RACT el llevar a cabo actividades de I+D en la provincia de Buenos Aires. Actualmente, el relevamiento incluye un total de 237 instituciones: organismos públicos (organismos de ciencia y otros que realizan actividades de I+D), todas las universidades públicas y privadas, y un directorio de entidades sin fines de lucro. Asimismo, es importante señalar que la mayor parte de los datos del estudio sólo refieren a las instituciones que la Dirección Nacional de Información Científica (DNIC) considera locales: aquellas que declaran tener un 90% o más de recursos humanos o inversión en I+D en el territorio provincial. Por este motivo, no queda incluida la Universidad Tecnológica Nacional (UTN) dentro de las universidades locales, así como tampoco el CONICET en su conjunto dentro de los organismos de ciencia y tecnología (OCT) locales. No obstante, cabe aclarar que, si bien la Universidad Nacional de San Martín es considerada “no local” por la DNIC, se decidió incluirla dentro del universo considerado “local” a los fines exclusivos del presente estudio, dada su importancia en el entramado universitario de la PBA.

De esta manera, se identifican los siguientes: Organismos de Ciencia y Tecnología (OCT), Entidades sin fines de lucro (ESFL), Universidades públicas y universidades privadas. Como se puede apreciar en el siguiente gráfico (Gráfico 2), los OCT y las universidades públicas tienen un peso mucho más significativo en el escenario provincial respecto al que poseen a nivel nacional.

Gráfico 2. Distribución de las instituciones que realizan I+D. Total País y PBA (2019).



ESFL: Entidades sin fines de lucro; OCT: Organismos de Ciencia y Tecnología; UPRI: Universidades Privadas, UPUB: Universidades Públicas.

Fuente: Elaboración propia en base al RACT – MINCyT.

➤ *Sección 3. Acerca de la inversión en I+D en PBA*

En esta sección, el foco está puesto en los distintos indicadores que permiten caracterizar la inversión ejecutada por las instituciones que realizan I+D en la provincia de Buenos Aires. En este sentido, una vez enmarcado el peso que tiene la provincia en el territorio nacional (Gráfico 3), se aborda desde el origen y destino de los fondos, hasta el promedio de inversión por proyecto, por tipo de investigación, por campo de aplicación y por objetivo socioeconómico, entre otros.

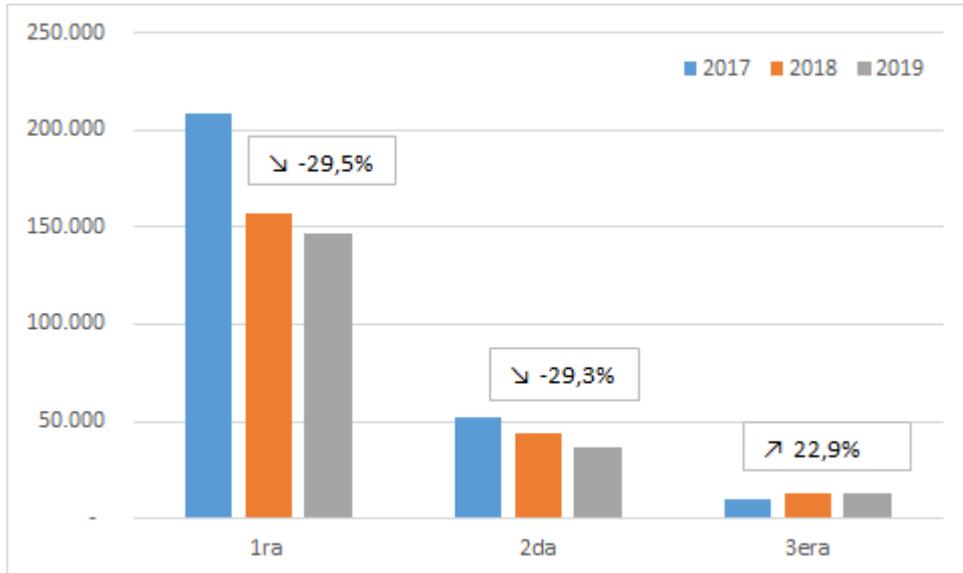
Gráfico 3. Participación de la inversión en I+D (en millones de pesos corrientes). Total PBA sobre Total País (2019).



Fuente: Elaboración propia en base a datos del RACT – MINCyT.

Como fuera previamente mencionado, los distintos indicadores confeccionados fueron cruzados tanto por tipología de universidades como por subespacios productivos regionales, afín de dar cuenta de la heterogeneidad característica al interior del sistema universitario provincial y de constituir un instrumento que contribuya a la planificación de política pública en la temática.

Gráfico 4. Evolución de la inversión en I+D por tipología de Universidades (en miles de \$ constantes).

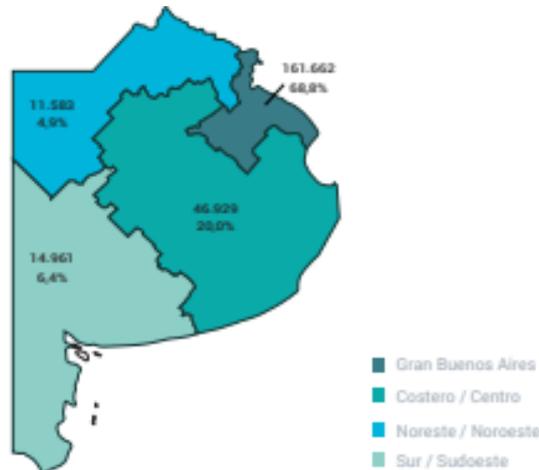


*Solo universidades públicas locales

Fuente: Elaboración propia en base a datos del RACT-MINCYT.

Mientras en las universidades de mayor trayectoria la inversión en I+D se redujo entre 2017 y 2019, en la tercera generación se incrementó, dada la puesta en marcha de nuevas instituciones.

Mapa 2. Participación de la inversión en I+D de las universidades locales por subespacio productivo. Promedio 2017-2019 (en miles de \$ constantes).



*Incluye universidades públicas y privadas

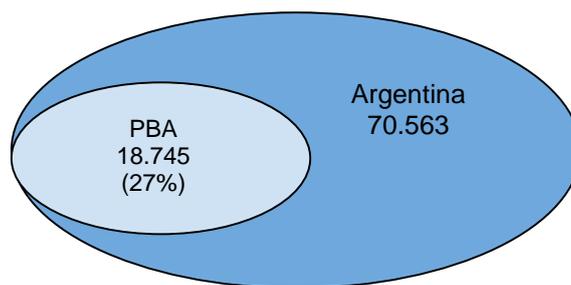
Fuente: Elaboración propia en base a datos del RACT-MINCYT.

Como se desprende del Mapa 2, el 90% de la inversión universitaria local en I+D se concentra en los subespacios Gran Buenos Aires y Costero/Centro

➤ *Sección 4. Acerca de quienes llevan adelante la I+D en PBA*

En esta sección el foco estuvo puesto en identificar las capacidades con que cuentan las distintas universidades de la provincia en términos de recursos humanos. Dicha información se presenta tanto en cantidad de personas que realizan I+D como en el Equivalente a Jornada Completa (EJC) (Gráfico 5), construcción metodológica que utiliza el RACT no para representar personas en sí, sino para estimar la dedicación a la I+D de los/as docentes-investigadores/as de las universidades.

Gráfico 5. Personas dedicadas a I+D (EJC). 2019. Total País y PBA.



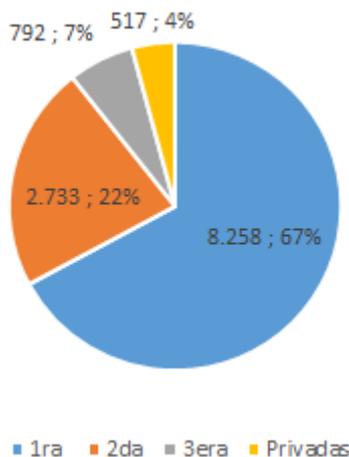
Fuente: RACT-MINCYT.

Las personas que contribuyen a la I+D son investigadores/as y becarios/as de las universidades, investigadores/as y becarios/as del CONICET (radicados/as en su mayoría dentro de las mismas universidades) y el personal técnico y de apoyo de ambas instituciones. En algunas ocasiones se hizo referencia al personal de las universidades exclusivamente, y en otras se tomó todo el personal en conjunto para dimensionar de manera integral las capacidades de I+D en las universidades.

De esta manera, algunos de los indicadores que fueron construidos refieren a la evolución de la cantidad de docentes-investigadores y becario/as en las universidades; la cantidad de investigadores con formación doctoral; el perfil demográfico de docentes-investigadores y becario/as; si existe correspondencia entre la edad de los docentes-investigadores y la edad de las universidades, y los campos de aplicación en los cuales trabajan.

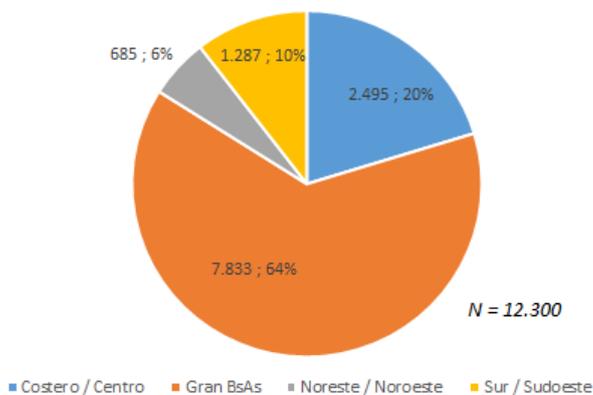
Al igual que para el análisis de la sección de Inversión, también aquí se presentan los distintos indicadores cruzados tanto por tipología de universidades (Gráfico 6) como por subespacios productivos regionales (Gráfico 7).

Gráfico 6. Personal dedicado a I+D (EJC). Por tipología de Universidades locales de PBA (2019). Incluye CONICET.



Fuente: Elaboración propia en base a datos del RACT-MINCYT.

Gráfico 7. Distribución del Personal* dedicado a I+D (EJC), incluyendo CONICET, por subespacio productivo de la PBA (2019). Universidades públicas y privadas.



*Personal dedicado a I+D: investigadores/as, becarios/as, personal técnico y de apoyo a la I+D.

Fuente: Elaboración propia en base a datos del RACT-MINCYT.

Aproximadamente el 90% del personal dedicado a I+D en las universidades locales de la PBA se concentra en las de primera y segunda generación, y entre los subespacios Costero/Centro y Gran Buenos Aires.

7. Comentarios finales

El presente artículo busca destacar la importancia que reviste la reciente publicación del documento Síntesis de Indicadores de Ciencia y Tecnología para la Provincia de Buenos Aires, tanto para el ámbito científico como para la planificación de política pública. En vistas a ello, el

haber establecido allí cruces de análisis de acuerdo a una tipología de universidades y a subespacios productivos regionales permitió dimensionar las asimetrías características del sistema de ciencia y tecnología provincial. Dicha heterogeneidad torna necesario un esfuerzo adicional a la hora de la planificación de políticas públicas que propendan a estimular y encauzar procesos de vinculación y transferencia de conocimiento entre las universidades y el entramado socio-productivo. En otras palabras, impone la necesidad de generar instrumentos que sean pensados específicamente para la realidad con la cual buscan trabajar.

Asimismo, también vale la pena destacar la existencia de este tipo de trabajos, realizados de manera conjunta entre distintas instituciones del sistema científico tecnológico, tanto a nivel provincial como nacional. La vinculación y la transferencia de conocimiento resultaron así procesos clave para la concreción del documento, contribuyendo al mismo tiempo a la consolidación del sistema científico-tecnológico local.

En este sentido, el contar con un sistema de indicadores de ciencia y tecnología específico para la provincia de Buenos Aires -por primera vez en su historia- constituye un hito que merece ser destacado, por brindar una herramienta que esperamos resulte de utilidad para futuras investigaciones y para la toma de decisiones por parte de los hacedores de política pública, en pos de contribuir al desarrollo socio-económico local.

Referencias bibliográficas

Albornoz, M. (1994). Indicadores en ciencia y tecnología. *REDES. Revista de estudios sociales de la ciencia y la tecnología*, 1(1), 133-144. Disponible en RIDAA-UNQ Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto de la UNQ <http://ridaa.unq.edu.ar/handle/20.500.11807/245>.

Arbo, P. y P. Benneworth (2007). Understanding the Regional Contribution of Higher Education Institutions: A Literature Review. *OECD Education Working Papers*, 9.

Arocena, R. y Sutz, J. (2001). *La Universidad Latinoamericana del Futuro: tendencias, escenarios, alternativas*. México: Editorial UDUAL.

Britto, F., Monasterios, S. (2019). Transferencia de conocimiento en la tríada Universidad – Estado – Empresa. Un estudio de caso. *Memorias del 6° Congreso de Economía Política*. Bernal: UNQ.

Buschini, J. y M. Di Bello (2015). Emergencia de las políticas de vinculación entre el sector científico- académico y el sector productivo en la Argentina (1983-1990). *REDES. Revista de estudios sociales de la ciencia y la tecnología* 20(39), pp.139-158.

Dagnino, R.; Thomas, H. y Davyt, A. (1996). El pensamiento en ciencia, tecnología y sociedad en Latinoamérica: una interpretación política de su trayectoria. *REDES. Revista de estudios sociales*

de la ciencia y la tecnología, 7(3), 13-51. Disponible en RIDAA-UNQ Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto de la UNQ <http://ridaa.unq.edu.ar/handle/20.500.11807/504>.

Dagnino, R. y Thomas, H. (1999). La Política Científica y Tecnológica en América Latina. *REDES. Revista de estudios sociales de la ciencia y la tecnología* 12(6), pp. 49-74.

Etzkowitz, H. (2002). The Triple Helix of University-Industry-Government. Implications for Policy and Evaluation. *Sister. Science Policy Institute*. Nro 11, p. 1-17.

Ferreira, J. y Torres, E. (2017). Modelos explicativos del proceso de innovación tecnológica en las organizaciones. *Revista Venezolana de Gerencia*, 22 (79), 387-402.

Geisler, E. (2000). *The Metrics of Science and Technology*. Estados Unidos: Quorum Books.

Gibbons, M. (et. al.) (1997). *La Nueva producción del conocimiento. La dinámica de la ciencia de la investigación en las sociedades contemporáneas*. Barcelona: Ediciones Pomales-Corredor.

Godin, B. (2002). Outline for a history of science measurement. *Science, Technology and Human Values*, 27(1), 3-27.

Langer, A. (2008). Ciencia y tecnología en Argentina: transformación del rol y las políticas de las instituciones científicas. El caso de la Universidad pública argentina. Tesis de maestría. FLACSO. Bs As.

Lugones, G.; Britto, F.; Carro, A.; Lugones, M.; Quiroga, J.; Reinoso, L.; Monasterios, S. y Blanco, L. (2019). *Asociación ciencia-empresa para la "domesticación" de la levadura andina y la introducción de mejoras en la producción de cerveza* (1ra ed.). Buenos Aires: CIECTI.

Ministerio de Producción, Ciencia e Innovación Tecnológica (MPCIT-PBA) (2022). Síntesis de Indicadores de Ciencia y Tecnología para la provincia de Buenos Aires 2019. Observatorio Regional Bonaerense de Innovación Tecnológica (ORBITA). Subsecretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación. Documento de Trabajo. Buenos Aires, Abril 2022. Disponible en https://drive.google.com/file/d/1aYHxwuAUZWwuOvD35KRRfv5BV-ae_uvL/view

Nelson, R. (1993). *National Innovation Systems. A Comparative Analysis*. Oxford: Oxford University Press.

OCTS-OEI y RICYT (2017). Manual Iberoamericano de indicadores de vinculación de la universidad con el entorno socioeconómico. Manual de Valencia. http://www.ricyt.org/wp-content/uploads/2017/06/files_manual_vinculacion.pdf

Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (2020). Relevamiento a entidades que realizan actividades científicas y tecnológicas (RACT). Ciudad Autónoma de Bs As. Argentina.

Rikap, C. (2013). Transferencia tecnológica de la Universidad al Sector Productivo en Argentina. X Jornadas de Sociología. Facultad de Ciencias Sociales, UBA, Bs. As.

Rothwell, R. (1994). Towards the fifth-generation innovation process, *International Marketing Review*, Vol. 11 No. 1, pp. 7-31. <https://doi.org/10.1108/02651339410057491>

Rubio, J. E.; Morales, E.; Tshipamba, N. (2015). Los sistemas de indicadores de ciencia, tecnología e innovación como sistemas sociotécnicos. *Razón y Palabra*, 19(2_90), 233–257. Recuperado a partir de <https://www.revistarazonypalabra.org/index.php/ryp/article/view/300>

Sábato, J. y N. Botana (1968). Ciencia y tecnología en el desarrollo de América Latina. *Revista de Integración*, 3. 1-11.

Sancho Lozano, R. (2002). Indicadores de los sistemas de Ciencia, Tecnología e Innovación. *Economía Industrial* 343, pp. 97-109.

Truffer, I. (2002). ¿Qué son los indicadores de CyT? Evaluación de las actividades científico tecnológicas a través de indicadores. Argentina: Universidad Nacional de Entre Ríos (UNER).

UNESCO-WAPP. (2003). Informe mundial para la revalorización de los recursos del agua. Recuperado (2008) de: <http://watermonitoringalliance.net/index.php?id=782&l=2>

Vessuri, H. (1998). La pertinencia de la educación superior en un mundo en mutación. *Perspectivas*, XXVIII, (3), pp. 417-433.