



Trebucq, Laura Lucía

La transferencia tecnológica Universidad-gobierno en el área de salud : qué nos enseña la pandemia de COVID-19



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Argentina.
Atribución - No Comercial - Sin Obra Derivada 2.5
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/ar/>

Documento descargado de RIDAA-UNQ Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto de la Universidad Nacional de Quilmes de la Universidad Nacional de Quilmes

Cita recomendada:

Trebucq, L. L. (2023). *La transferencia tecnológica Universidad-gobierno en el área de salud: qué nos enseña la pandemia de COVID-19. (Tesis de maestría). Universidad Nacional de Quilmes, Bernal, Argentina. Disponible en RIDAA-UNQ Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto de la Universidad Nacional de Quilmes <http://ridaa.unq.edu.ar/handle/20.500.11807/4261>*

Puede encontrar éste y otros documentos en: <https://ridaa.unq.edu.ar>

La transferencia tecnológica Universidad-gobierno en el área de salud: qué nos enseña la pandemia de COVID-19

TESIS DE MAESTRÍA

Laura Inés Trebucq

laura.trebucq@gmail.com

Resumen

En Argentina, diversas universidades han desarrollado tecnologías para la detección rápida de enfermedades, detección de contaminantes en aguas residuales, herramientas de mejoramiento de cultivos, semillas resistentes a sequías y plagas, entre otros. A su vez, muchas han intentado transferir sus tecnologías, sin demasiado éxito. ¿Qué procesos permiten que una transferencia universidad-gobierno ocurra? ¿Cómo distinguir estos procesos de forma tal de maximizar la transferencia universidad-gobierno y lograr que las universidades cobren un rol preponderante en la solución de problemáticas nacionales?

El presente trabajo se propone responder a estas preguntas, analizando la dinámica de relación entre la producción de conocimiento y la política regulatoria en la producción de kits de diagnóstico para enfermedades infecciosas virales de Argentina y su transferencia tecnológica desde Laboratorios de Universidades de gestión pública hacia el Sistema de Salud Nacional, tomando como objeto de estudio dicha dinámica en la generación del kit para detección de Sars-Cov-2, virus que provoca la enfermedad de COVID-19, por parte de los laboratorios de la UNQ y UNSAM. La hipótesis que guiará el presente trabajo es que esta dinámica determina la transferencia tecnológica de los kits de diagnóstico para infecciones virales desde los laboratorios de universidades de gestión pública hacia el Sistema de Salud Nacional. La investigación planteada puede permitir profundizar los estudios de la dinámica entre producción de conocimiento y política regulatoria, que impactan en la transferencia de tecnología desde las universidades de gestión pública hacia el sector de salud de nacional, centrándose en el caso UNQ-UNSAM. Este conocimiento puede ser utilizado por la gestión pública para mejorar este proceso y obtener más kits de diagnóstico producidos en el país por científicos argentinos, aplicando dicha experiencia a otros kits de patologías de interés nacional (Chagas, dengue, entre otras).



La transferencia tecnológica
Universidad-gobierno en el área de
salud: qué nos enseña la pandemia de
COVID-19.

Tesis para optar por el título de Magister en Ciencia, Tecnología y
Sociedad

Universidad Nacional de Quilmes

Autora: Lic. Laura Trebucq

Directora: Dra. Mariana Eva Di Bello

Buenos Aires

Diciembre 2022

¿Puede la universidad «permeabilizarse» ante la cuestión social? Es decir, ante la evidencia de la fractura social, la desigualdad, la marginalidad.

¿Puede hacerlo pensándose protagonista en ese proceso de desmembramiento en el que se estudia, se investiga, se trabaja, y se vive tanto dentro

como fuera de sus muros?

Victoria Kandel (2013) - Universidad y cuestión social: ¿buenas intenciones o cambios posibles?, en: Universidad y Políticas Públicas ¿en busca del tiempo perdido? Argentina y Brasil en perspectiva comparada. Ed. Imago Mundi.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
<i>Estructura de la Tesis.....</i>	<i>2</i>
CAPÍTULO I. La interacción universidad-empresa-gobierno como modelo de transferencia de tecnologías hacia la sociedad.....	4
1.1 <i>Génesis de las universidades de gestión pública y su rol social.....</i>	<i>4</i>
1.2 <i>Transferencia de tecnologías de las universidades de gestión pública hacia el sector productivo y el sector gubernamental: historia, problemas y soluciones.....</i>	<i>8</i>
1.3 <i>La pandemia de COVID-19 y la transferencia de tecnologías al sector público de salud...15</i>	<i>15</i>
CAPÍTULO II. Metodología, técnicas de investigación y marco teórico adoptado.....	19
2.1 <i>Marco teórico adoptado.....</i>	<i>19</i>
2.2 <i>Estrategia metodológica.....</i>	<i>21</i>
2.3 <i>Selección del caso y los actores.....</i>	<i>22</i>
2.4 <i>Técnicas de recolección de datos.....</i>	<i>24</i>
2.5 <i>Técnicas de análisis de datos.....</i>	<i>26</i>
CAPÍTULO III. El Sars-Cov-2 como formador de redes universidad-empresa-gobierno en la transferencia de tecnologías hacia el sector público de salud.....	29
3.1 <i>Introducción.....</i>	<i>29</i>
3.2 <i>Trayectoria del grupo de investigación del Laboratorio de Patología Microbiana- IIB-INTECH, UNSAM y la empresa Chemtest.....</i>	<i>30</i>
3.3 <i>Trayectoria del grupo de investigación LIGBCM-AVI, Departamento de Ciencia y Tecnología- UNQ y de la empresa PB-L.....</i>	<i>42</i>
3.4 <i>El kit ELA-CHEMSTRIP.....</i>	<i>49</i>
CAPÍTULO IV. El rol del Estado en la transferencia de tecnologías desde las universidades de gestión pública: pasado, presente y futuro.....	69
4.1 <i>Introducción.....</i>	<i>69</i>
4.2 <i>Las entidades gubernamentales y su rol en la transferencia de tecnologías: breve historia.....</i>	<i>69</i>
4.2.1 <i>Ministerio de Ciencia y Tecnología: La Agencia I+D+i.....</i>	<i>69</i>
4.2.2 <i>CONICET.....</i>	<i>72</i>

4.2.3 <i>Ministerio de Salud de Nación y su rol en la</i> <i>CyT</i>	74
4.2.4 <i>ANMAT</i>	76
4.3 <i>Universidad, Gobierno y COVID-19</i>	77
4.3.1 <i>Agilización de los procesos</i>	77
4.3.2 <i>Diálogo/formación de redes entre actores</i>	83
4.3.3 <i>Administración de recursos materiales y humanos</i>	90
CONCLUSIONES.....	96
AGRADECIMIENTOS.....	101
BIBLIOGRAFIA.....	102

INTRODUCCIÓN

El 11 de marzo de 2022 la Organización Mundial de la Salud declara el brote del virus Sars-Cov-2, productor de la enfermedad COVID-19, como una pandemia. Al día siguiente, el estado argentino mediante el decreto de necesidad y urgencia (DNU) 260/20 declara la emergencia sanitaria en todo el país. El 19 de marzo de 2020, mediante DNU 297/20 se declara el aislamiento social, preventivo y obligatorio, “con el objetivo de proteger la salud pública, obligación inalienable del Estado Nacional” (Medidas del estado argentino para la protección de los derechos humanos durante la pandemia de COVID-19, 2020). Desde ese momento, el virus en cuestión desencadenaría una diversidad de problemáticas en nuestro país y a nivel mundial, que se evidencian hasta hoy día. Sin embargo, el Sars-Cov-2 generó una red tecnológica a su alrededor: desde vacunas hasta kits para su detección, en los últimos años se ha desplegado un sinnúmero de conocimiento científico aplicado a combatir esta pandemia. Esta situación brinda una oportunidad única para estudiar los mecanismos de producción de conocimiento dentro de los laboratorios y su transferencia tecnológica al sector de salud pública. En Argentina, diversas universidades han desarrollado tecnologías para la detección rápida de enfermedades, detección de contaminantes en aguas residuales, herramientas de mejoramiento de cultivos, semillas resistentes a sequías y plagas, entre otros. A su vez, muchas han intentado transferir sus tecnologías, sin demasiado éxito. ¿Qué procesos permiten que una transferencia universidad-gobierno ocurra? ¿Cómo distinguir estos procesos de forma tal de maximizar la transferencia universidad-gobierno y lograr que las universidades cobren un rol preponderante en la solución de problemáticas nacionales?

El presente trabajo se propone responder a estas preguntas, analizando la dinámica de relación entre la producción de conocimiento y la política regulatoria en la producción de kits de diagnóstico para enfermedades infecciosas virales de Argentina y su transferencia tecnológica desde Laboratorios de Universidades de gestión pública hacia el Sistema de Salud Nacional, tomando como objeto de estudio dicha dinámica en la generación del kit para detección de Sars-Cov-2, virus que provoca la enfermedad de COVID-19, por parte de los laboratorios de la UNQ y UNSAM. La hipótesis que guiará el presente trabajo es que esta dinámica determina la transferencia tecnológica de los kits de diagnóstico para infecciones virales desde los laboratorios de universidades de gestión pública hacia el Sistema de Salud Nacional. La investigación planteada puede permitir profundizar los estudios de la dinámica entre producción de conocimiento y política

regulatoria, que impactan en la transferencia de tecnología desde las universidades de gestión pública hacia el sector de salud de nacional, centrándose en el caso UNQ-UNSAM. Este conocimiento puede ser utilizado por la gestión pública para mejorar este proceso y obtener más kits de diagnóstico producidos en el país por científicos argentinos, aplicando dicha experiencia a otros kits de patologías de interés nacional (Chagas, dengue, entre otras).

Se propone, por tanto, como objetivo general del trabajo analizar la relación entre la producción de conocimientos en el ámbito universitario orientados a la resolución de problemas sanitarios y la política regulatoria gubernamental para el sector a partir del caso de la generación del kit para detección de Sars-Cov-2 por parte de los laboratorios de investigación UNQ-UNSAM.

Se plantean como objetivos particulares, los siguientes:

- 1) Identificar y analizar las características de producción de conocimiento (acceso a subsidios, recursos humanos y su participación, apoyo de oficina de transferencia tecnológica de la universidad, canales de diálogo con el gobierno, consorcio público-privado, sentido de la oportunidad por parte del laboratorio, recursos complementarios) del kit de diagnóstico para Sars-Cov-2 producido por UNQ-UNSAM, que influyeron en el proceso de transferencia tecnológica hacia el sector de salud nacional.
- 2) Reconstruir la trayectoria de los grupos de investigación en el desarrollo de kits de diagnóstico para infecciones virales previos, analizando similitudes, diferencias, virtudes y dificultades en la producción de conocimiento y en la relación con la política regulatoria.
- 3) Analizar la influencia del marco institucional universitario en las dinámicas de producción de conocimientos del grupo de investigación y en sus capacidades de vinculación con actores de la salud pública nacional y de transferencia de tecnología.
- 4) Analizar la influencia del contexto de emergencia sanitaria en la relación entre los conocimientos producidos por el grupo orientados a la resolución de problemas sanitarios y los procedimientos de política regulatoria.

Estructura de la tesis

El Capítulo I de la presente tesis da cuenta del estado del arte en la temática en cuestión. En primera instancia, se lleva a cabo un breve análisis histórico de la génesis de las universidades

públicas en Argentina y su rol social. Posteriormente, se describen casos de transferencias tecnológicas desde universidades hacia empresas y el gobierno y finalmente, se analiza el caso puntual de transferencias durante la pandemia.

En el Capítulo II, se describe en profundidad la metodología utilizada para llevar adelante la tesis y el marco teórico adoptado.

El Capítulo III consiste en narrar las trayectorias de los laboratorios de la UNQ y la UNSAM implicados en la producción del kit ELA-CHEMSTRIP, al igual que de las empresas implicadas, Chemtest y PB-L, basándose en investigación bibliográfica y las entrevistas realizadas a los actores.

El Capítulo IV consiste en analizar la interacción entre el gobierno, las empresas y las universidades implicadas, realizando una comparativa con respecto a recursos humanos y materiales administrados, redes formadas y agilidad de los procesos que impacta en la transferencia de tecnologías, antes y durante la pandemia teniendo en cuenta el caso de estudio.

Finalmente, el apartado de Conclusiones discute y resume los hallazgos del trabajo.

CAPÍTULO I: La interacción universidad-empresa-gobierno como modelo de transferencia de tecnologías hacia la sociedad

1.1 Génesis de las universidades de gestión pública y su rol social

El concepto de universidad en América Latina nace alrededor del siglo XVI durante la etapa colonial. Mayoritariamente, las primeras universidades en la región fueron fundadas por las coronas española o portuguesa con el estricto control de la Iglesia. Dichas universidades anteceden, por tanto, a la formación de los Estados Nacionales Independientes. Las mismas se caracterizaban por un funcionamiento precario, con pocos alumnos, una gran dificultad para conseguir catedráticos y una escasa actividad científica (Arocena y Sutz, 2001). A su vez, estas primeras universidades tuvieron un rol destacado en la conformación y manutención de las elites. Es importante destacar que las mismas fueron particularmente ajenas a las luchas por la independencia, actuando conjuntamente con los grupos dominantes (Arocena y Sutz, 2001).

Posteriormente a las luchas por la independencia, se consolidará en América Latina un modelo de universidad profundamente relacionado con la formación de jóvenes para desempeñarse en las actividades de las nuevas repúblicas (como ser las llamadas profesiones liberales y de la administración), lo que Krottsch denomina “la universidad de los abogados” (Krottsch, 2001). En palabras de Emiliozzi (2018):

“Para la concepción “profesionalista”, la función central de la universidad no es la creación de nuevo conocimiento a través de la investigación, sino la formación de cuadros técnicos y profesionales para desempeñarse en profesiones liberales, en la industria y en el Estado. Esta concepción, emanada del modelo napoleónico francés, ha sido señalada como el modelo de institución que inspira la universidad latinoamericana” (Emiliozzi, 2018, p.2)

La universidad de los abogados tendrá como tarea también hacerse cargo del desarrollo educativo y científico, pero no prosperará demasiado en dicho fin (Krottsch, 2001). Por tanto, la universidad se vuelve durante este período un medio para obtener un diploma superior que permita la realización de una profesión calificada y, por ende, la concreción del ascenso social (Halperin Donghi, 1962).

La reforma de 1918 que ocurre en Argentina, con centro en la Universidad de Córdoba, es un hito fundamental para comenzar a cambiar la concepción de universidad que se tenía hasta el momento. Según Brunner (1990):

“El movimiento de Córdoba resulta (...) del desajuste entre las caducas estructuras y valores de una universidad heredera de la colonia y las expectativas de un estudiantado que se percibe a sí mismo como la vanguardia de una modernidad libertaria, ilustrada, urbana, científica y racionalista”. (Brunner, 1990, p.30)

La reforma de 1918 redefinirá la misión de la universidad en torno a tres ejes: docencia, investigación y extensión. A esto se le suman los reclamos políticos y pedagógicos, que, entre muchos otros, definirán la autonomía universitaria y el autogobierno formado por representación estudiantil, graduada y docente, los cuales se mantienen hasta hoy día. A su vez, es importante destacar el aspecto de la reforma que buscaba establecer un fuerte vínculo entre docencia e investigación y comenzar a forjar el rol social de las universidades. Es así como la universidad comienza a alejarse de la concepción previa “profesionalista”, estableciendo que una de sus funciones centrales es la generación de conocimiento a través de la investigación, y no ya la formación de cuadros técnicos para desempeñarse en profesiones liberales (Emiliozzi, 2018).

Durante la década del '50 comienza el proceso de masificación universitaria, el cual dará lugar a la llamada “Universidad de masas”, debido a la sanción de la gratuidad de los estudios universitarios en 1949. Se producen en este período una segunda serie de reformas, las cuales permitirán un mayor desarrollo de la investigación, mayor profesionalización de la carrera docente, entre otros. Es en este momento que la universidad comienza a consolidar su papel en la conformación de los sistemas de ciencia y tecnología nacionales, y que comienza a surgir la pregunta del rol de la Universidad en tanto agente productor de conocimiento para responder a problemáticas de la sociedad (Krotsch, 2001) lo cual conlleva a preguntarse sobre la utilidad social del conocimiento científico-académico. Surgen, entonces, una serie de pensadores que analizarán y problematizarán el rol de los científicos a nivel social, lo cual pone en evidencia el surgimiento de la búsqueda de una universidad (y un sistema científico tecnológico) que responda a las necesidades sociales. En ese sentido, Oscar Varsavsky en su libro “Ciencia, Política y Cientificismo” analiza profundamente la utilidad social del conocimiento, destacando la importancia de una ciencia por y para la sociedad argentina, alejada del “cientificismo”. Este autor

define a los científicos que buscan la construcción de ciencia y tecnología que responda a problemáticas de los países emergentes como “científicos revolucionarios”, y es justamente a ellos a quienes les habla, definiéndolos como “científicos sensibles a los problemas sociales” (Varsavsky, 1962). Por su lado, Sábato y Botana declaran que la acción de realizar investigación científica debe ser vista como un producto social, donde la infraestructura científico-tecnológica está compuesta por un número de elementos interrelacionados entre los que se cuentan: las universidades, los laboratorios, el sistema institucional de planificación, los mecanismos jurídico-administrativos y los recursos económicos y financieros. Los mismos declaran:

“La calidad de una infraestructura dada esta determinada por todos y cada uno de estos elementos y por su armoniosa y permanente trabazón (...) No basta una vigorosa infraestructura científico-tecnológica para asegurar que un país será capaz de incorporar la ciencia y la técnica a su proceso de desarrollo. Es menester, además, transferir a la realidad los resultados de la investigación; acoplar la infraestructura científico-tecnológica a la estructura productiva de la sociedad”. (Sábato y Botana, 1970, p.4)

Por tanto, se evidencia que para dichos autores el avance de la producción científico-tecnológica depende de la interrelación entre universidades, gobierno y sociedad, para generar un proceso claro y concreto de transferencia de tecnologías (Sábato y Botana, 1970).

Durante la década de los '90, las universidades sufren una importante transformación, concurrente con los procesos neoliberales que acontecen en la región. En Argentina, particularmente dichos cambios se llevan a cabo mediante la sanción de la Ley de Educación Superior, la cual redefine la relación entre el sistema universitario y el estado en torno al eje información-evaluación-acreditación-incentivos (Neave, 1990). Esta década fue, a su vez, testigo de la creación de nuevas universidades nacionales, dentro de las cuales se encuentran la UNQ (creada en 1989) y la UNSAM (creada en 1992). Los motivos gubernamentales para la creación de las nuevas universidades durante el menemismo no terminan de ser claros, pero se puede contar entre los mismos la necesidad de descomprimir las matrículas de la Universidad de Buenos Aires y la Universidad Nacional de La Plata, las universidades nacionales con mayor matrícula en ese entonces (y aun hoy en día) y la respuesta a disputas de poder (Albornoz y Gordon, 2011). Cualquiera haya sido la razón, cabe destacar que todas estas nuevas universidades tuvieron en común “lo local” como referencia, no lo regional o provincial, como había pasado en la creación

de universidades anteriores (Di Bello, 2018), considerando en sus estatutos, justamente, a lo local y territorial como objeto principal de su acción universitaria (García de Fanelli, 1997).

Lo antes expuesto pone en evidencia, por tanto, que la historia de la universidad en nuestro país (y en la región) es compleja y ha atravesado diversas fases desde su creación hasta la actualidad. En los últimos años se ha avanzado mucho en el estudio de la universidad como generadora de conocimiento, su interacción con la sociedad y su rol como agente político. Sin embargo, el posicionamiento que cada autor toma a la hora de describir dicho fenómeno depende, como es de esperarse, del sistema universitario en estudio. No es posible establecer un paralelismo entre el sistema universitario de la mayoría de los países de Europa y el sistema de los países latinoamericanos. De hecho, no es posible muchas veces comparar un país latinoamericano con su vecino. Es por esto que para pensar los vínculos universidad-sociedad-gobierno es necesario analizar una multiplicidad de autores, para pensar estrategias mixtas que permitan analizar la complejidad del fenómeno.

Benneworth y colaboradores estudian el rol de la universidad como agente productor de conocimientos centrándose en el concepto de “modernización estratégica” (Jongbloed, 2007). De esta forma, posicionan a la Universidad en un estado de constante tensión entre producir un bien a la sociedad para así demostrar su valía y, a su vez, la necesidad de responder a sus inversores mostrando rentabilidad (Benneworth, 2016).

Por su parte, Casas (2005) analiza el rol de la universidad latinoamericana desde el punto de vista de “las redes de conocimiento” que se establecen entre universidad, ciencia y sociedad, tomando dicho enfoque como punto de partida para la construcción de políticas públicas en Ciencia, Tecnologías e Innovación (PCTI):

“La construcción de procesos interactivos, cooperativos entre actores y el aprendizaje en la formación de redes son clave para la contribución de las universidades al desarrollo social y para una nueva orientación de las PCTI en la región.” (Casas, 2005, p.2).

En ese sentido, es de suma importancia destacar también el trabajo de Romero, donde se definen diversas dinámicas de interacción de una universidad argentina, en tanto agente político, con su entorno Municipal, y donde se destaca lo siguiente, en línea con la hipótesis de Casas:

“La traducción de una serie de hechos observados en un problema social nunca es un proceso lineal sino más bien la consecuencia de una serie de interacciones entre diferentes actores” (Romero, 2015, p.7).

Finalmente, Fernández de Lucio (2000) destaca que actualmente se pueden definir cinco tipos distintos de universidades, las cuales es importante entender a la hora de comprender el rol social de las universidades en su contexto: académica, donde fundamentalmente ocurren actividades docentes; clásica, donde ocurre docencia e investigación; social, donde la institución tiene un papel activo en la sociedad; empresarial, donde los conocimientos además de ser impartidos tienen un valor de mercado; y emprendedora, donde el objetivo es utilizar los conocimientos al servicio del contexto socio-económico, teniendo por tanto un mayor rol a nivel comunitario y social.

Benneworth se centra, por tanto, en un análisis que pone el eje en una universidad centrada en la oferta y la demanda para poder explicar la tensión antes descripta, tomando como modelo una universidad más similar al tipo “empresarial”, con algunas características de “emprendedora”, descrito por Fernández de Lucio, mientras que Casas (al igual que Romero) se aleja de esta perspectiva, pensando dicha interacción de una forma dinámica, interconectada y transversal, más cercana al rol que presentan las universidades de gestión pública en muchos países de Latinoamérica. Dadas las características de la universidad de gestión pública en Argentina, este enfoque permite explicar con mayor precisión el rol de dicha universidad en este entramado.

1.2 Transferencia de tecnologías de las universidades de gestión pública hacia el sector productivo y el sector gubernamental: historia, problemas y soluciones.

Es imposible analizar el fenómeno de transferencias de tecnologías, sin antes definir qué se entiende por tecnología y su interacción con la sociedad. Todas las tecnologías son constructos sociales, donde el ser humano determina la tecnología en función de sus decisiones y valores, y donde la tecnología determina y modela el accionar del ser humano, en un proceso constante de co-construcción:

“(…) las sociedades están tecnológicamente configuradas, exactamente en el mismo momento y nivel en que las tecnologías son socialmente construidas y puestas en uso. Todas las

tecnologías son sociales. Todas las tecnologías son humanas (por más inhumanas que a veces parezcan).” (Thomas y Buch, 2015, p.9).

Por tanto, el desarrollo de las tecnologías no puede ser explicado de forma lineal, sino que se define como un entramado complejo en el que se integran de forma no lineal diversos componentes heterogéneos (actores y artefactos) (Thomas, 2015), donde no es posible entender la dinámica a través de piezas separadas, sino que Ciencia, Tecnología y Sociedad constituyen un “tejido sin costuras” (Hughes, 1986).

Es entonces, en ese sentido, que puede definirse a la transferencia de tecnologías como un proceso de aprendizaje y desarrollo socio-técnico, donde “una transferencia de una nueva tecnología se define como exitosa cuando una compañía integra, de forma rentable, a la tecnología en sus operaciones del día a día (...) y si tiene en cuenta que la tecnología no es un mero artefacto material, sino que es un *carrier* de conocimientos y valores culturales” (Levin, 1993).

Roessner (2000) por su parte, define a la transferencia de tecnologías como “la circulación de know-how, conocimientos técnicos, o tecnología de un marco organizativo a otro (...) para describir el proceso por el cual las ideas, las pruebas de concepto y los prototipos se movilizan desde la investigación hacia las fases relacionadas con el desarrollo de los productos”

Diversos autores han descrito las características que las OTT deben tener para poder funcionar como verdaderos intermediarios. Por un lado, se ha destacado la importancia de construir una legitimidad e identidad dentro de la universidad (O’Kane, 2015) y, por el otro, la de tener las capacidades concretas de gestión operativa (especialización y descentralización y un modelo organizacional que permita un nivel suficiente de autonomía para interactuar con la industria); y de gestión estratégica (diseño e implementación de un modelo de negocios compatible con las necesidades del mercado) (Morajojoa, 2018).

Al poner el eje en la universidad como actor tecnológico se observa que los casos de colaboración universidad-empresa son diversos y han dado un marco para comprender las capacidades de las universidades para la generación de conocimientos y la transferencia de tecnologías al medio socio-productivo. Dicha relación ha sido descrita de diversas maneras y dependiente de diversos factores. Fontana, Geuna y Matt (2006) la describen como una relación

altamente heterogénea y dependiente de incentivos y políticas públicas por parte del gobierno, tanto para universidades como para empresas, para lograr una colaboración que genere un verdadero consorcio universidad-empresa. Por su parte, Cadenas (1997), hace especial foco en que la vinculación tecnológica requiere de actividades profesionales de negociación, para asegurar, por un lado, que los intereses de la organización sean compatibles con los objetivos planteados para el trabajo conjunto y, por otro, que las organizaciones académicas puedan conjugar su misión de docencia e investigación con la generación compartida de paquetes tecnológicos para la industria.

Teece (1986) describe como un factor determinante del éxito de una innovación a los recursos complementarios que la acompañan, siendo dichos recursos el nexo entre los laboratorios y el sector productivo, determinando la transferencia de dicha innovación. Por otro lado, se han estudiado también los beneficios que ambas partes perciben a la hora de formar y mantener el consorcio universidad-empresa: el beneficio que perciben las empresas es el de tener acceso a los conocimientos que se llevan a cabo dentro de los laboratorios, y por su parte, los científicos perciben el beneficio de poder completar sus investigaciones académicas y de asegurar fondos para el futuro (Lee, 2000).

Al estudiar dicha dinámica en América Latina, diversos autores coinciden en que las interacciones entre universidad y empresa suelen ser débiles, de corto plazo, coyunturales y sumamente heterogéneas (Valente y Soto, 2007). Duarte (2008) ha descrito que muchas veces estos consorcios se limitan a la celebración de convenios para la prestación de servicios y transferencia de resultados, lo cual termina generando frustración en los actores implicados. En ese sentido, tanto Blais (1991) como Solleiro (1990) han definido las barreras de vinculación tecnológica que se observan en los países de América Latina, dividiéndolas en tres categorías: barreras estructurales (aquellas que ocurren por la naturaleza de la investigación), motivacionales (dadas por la actitud de los individuos hacia la colaboración mutua) y procedimentales (dadas por la complejidad procedimental para llevar a cabo la vinculación). Es interesante destacar que la barrera procedimental ocurre sobre todo del lado de las universidades, por complejidades a la hora de llevar adelante los convenios, para integrar equipos interdisciplinarios, entre otros. En este aspecto cobran un rol fundamental las OTT de las universidades, ya que son quienes pueden colaborar en subsanar esta barrera y hacer que el proceso sea más dinámico tanto para las universidades como para las empresas.

Entender dichas barreras es, entonces, fundamental para poder comprender en mayor profundidad la dinámica de transferencias tecnológicas desde las universidades de gestión pública en América Latina, no solo hacia el sector productivo, sino también hacia el gobierno, y pensar en estrategias que mejoren dicha dinámica. En ese sentido, el análisis del relacionamiento universidad-empresa se ha limitado frecuentemente a analizar problemáticas en la gestión, aportando como solución una importación de formas de vinculación que se han demostrado funcionan en los llamados países desarrollados (Vacarezza, 2015; Bozeman, 2000), pero que se limitan a llevar adelante replicaciones de sistemas de organización, desde “países desarrollados” hacia “países subdesarrollados”. Este enfoque ha demostrado no ser suficiente, por lo que son necesarias estrategias de análisis multidisciplinar que permitan comprender la perspectiva de los actores involucrados en dicha relación de vinculación tecnológica (Álvarez, Natera y Castillo, 2019).

Sin embargo, no solo las empresas pueden ser actores implicados en las relaciones de vinculación con las universidades: la transferencia de tecnologías desde las universidades de gestión pública hacia el sector gubernamental es un ejemplo del rol de las universidades como generadoras de conocimiento y productoras de bienes y servicios y como pieza clave en la solución de problemáticas que afectan a los países. Desde que se suma la función de extensión a las universidades, la cual se hace más explícita a partir de los años '80, dichas instituciones han repensando tanto su función social como las interacciones con su entorno, particularmente el sector productivo (Álvarez, Natera y Castillo, 2019). Es en este nuevo rol donde adquiere una gran importancia la transferencia de conocimientos como manera de aumentar el aporte de las universidades al desarrollo socioeconómico de las naciones, particularmente generando transferencias hacia las sociedades y los gobiernos (Morajojoa, 2018).

Millstone (2009) describe la interacción entre gobierno y conocimiento científico como un modelo de co-evolución (Figura 1), donde la importancia está puesta en que se deben llevar adelante evaluaciones de riesgo específicas que tienen dimensiones tanto sociales, como económicas y políticas, y donde hay una interacción recíproca entre gobierno y sociedad:

“La representación de los riesgos se modeliza, entonces, como decisiones híbridas, construidas tanto de consideraciones científicas como no científicas, más allá de que algunas veces

(o quizá muchas veces) sean presentadas como decisiones puramente científicas”. (Millstone, 2009, p.627)

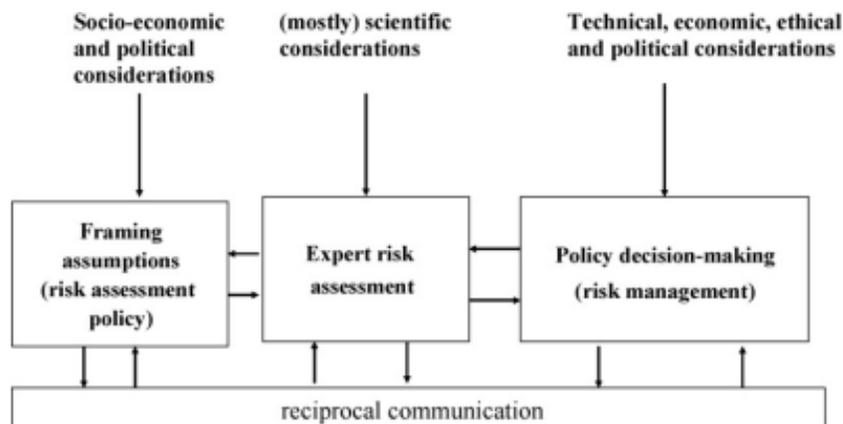


Figura 1: Modelo de co-evolución entre gobierno y ciencia. Millstone (2009).

Bozeman (2000), por su parte, describe diversos paradigmas que analizan la transferencia de tecnologías desde las universidades hacia los sectores productivos y los gobiernos. Particularmente, menciona dos paradigmas contrapuestos: el paradigma de la falla del mercado en políticas públicas de tecnología, el cual asume que el mercado es el mejor administrador de bienes y servicios y que el rol del gobierno debe verse limitado a casos particulares; y el paradigma de la cooperación en políticas de tecnología, el cual asume un rol activo de universidades y gobierno en la transferencia tecnológica. Este último paradigma se centra, entonces, en la cooperación entre sectores, donde el gobierno puede tener diversos roles, y es un paradigma similar al esgrimido por Millstone. Se sustenta, a su vez, en la posición de que una planificación y coordinación tecnológica por parte de los gobiernos puede llevar a aumentar la productividad y la innovación (Kash y Rycroft, 1994). Este paradigma cobra importancia a la hora de pensar los consorcios universidad-empresa-gobierno particularmente para países como Argentina, y diversos países de América Latina, los cuales cuentan con una generación de conocimiento científico-tecnológico centralizada mayormente en sus universidades públicas (Aliaga, 2019). En ese sentido, Lugones, Peirano y Gutti (2006), colaboran en comprender en mayor profundidad los consorcios universidad-empresa-gobierno en Argentina, determinando las potencialidades y limitaciones de los procesos de innovación respecto del Sistema Nacional de Innovación (SNI) y analizando las vinculaciones entre los diversos actores implicados.

Al pensar el rol del gobierno en los consorcios con universidades y en las transferencias de tecnologías, es importante analizar el rol que los aspectos regulatorios tienen en dichas transferencias, sobre todo en aquellas relacionadas al sector salud, como por ejemplo los fármacos, los alimentos, los kits de diagnóstico, las vacunas y los métodos de detección. Las tecnologías asociadas a salud requieren de regulaciones concretas, y suele ser el gobierno el que lleva adelante dichas regulaciones, a través de instituciones como la *Food and Drugs Administratios* (FDA) en Estados Unidos o la Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología (ANMAT) y/o el Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SeNaSa), en Argentina. El tiempo en que una tecnología es evaluada por la política regulatoria y de evaluación de riesgos aparece como una constante en la literatura, y como menciona Millstone, “es el pivote para comprender el rol de la ciencia en la política pública” (Millstone, 2010, p.17). Por tanto, es primero fundamental definir de qué hablamos cuando hablamos de “regulación tecnológica”.

Para Zwanberg, Ely y Smith (2008), la regulación tecnológica se puede definir como “los intentos por parte de los estados de dar forma a la variedad de la gobernanza y los usos específicos de la tecnología” (Zwanberg, Ely y Smith, 2008, p.5)

Según Braithwaite (2007), se puede definir de la siguiente forma: “Los gobiernos y la gobernanza implican proveer, distribuir y regular. La regulación puede ser concebida como la parte de la gobernanza que implica dirigir el curso de los eventos y el comportamiento, en contraposición a proveer y distribuir”.

Es importante destacar que las regulaciones son instrumentos fundamentales de la gobernanza tecnológica (Braithwaite, 2007). Zwanenberg, Ely y Smith (2008) lo explican de la siguiente manera:

“Las tecnologías son sujeto de múltiples procedimientos para establecer normas y estándares en relación con la calidad, la seguridad, la efectividad, la propiedad intelectual, la protección ambiental, entre otros. De hecho, en campos como la agrobiotecnología y la farmacéutica, la formulación de seguridades regulatorias es un aspecto importante del proceso de desarrollo tecnológico. Los caminos regulatorios y tecnológicos co-evolucionan (...) La

regulación sigue siendo una pieza clave disponible para aquellos estados interesados en modelar la tecnología para propósitos sociales”. (Zwanenberg, Ely y Smith, 2008, p. 5)

Por tanto, teniendo en cuenta los procesos de co-construcción entre actores y artefactos, se puede decir que los aspectos regulatorios no están exentos, como es de esperarse, de este fenómeno. Es importante analizar los aspectos regulatorios de las tecnologías, y los sistemas regulatorios y científicos de cada país en cuestión con sus características socio-económicas particulares, para así poder entender mejor las interacciones de las tecnologías con los gobiernos y las sociedades.

Cuando se estudia el fenómeno de transferencias de tecnologías hacia el gobierno en los países de América Latina, se observa que la misma tiene características particulares. Tanto la I+D, como los procesos productivos y la coordinación con los gobiernos son procesos sumamente complejos y deben enfrentar una serie de obstáculos: la baja inversión en I+D por parte del sector privado, las desventajas geopolíticas, la presencia dominante de empresas traslacionales, solo por mencionar algunos de ellos (Zubeldia, 2018). Por otro lado, en estos países, son generalmente los Estados quienes mayormente financian las investigaciones que dan lugar a las innovaciones en medicamentos (Piñeiro, 2020).

Particularmente en Argentina, durante los años '90 se llevó adelante un proceso de privatización y mercantilización de diversos sectores, donde el sector farmacéutico no fue una excepción. Las políticas generales consistieron en liberación de precios, reducción de barreras de ingreso y control de calidad, disipación de capacidades de I+D y transferencia (Campis y Pfeiffer, 2017) y un desplazamiento del poder regulatorio desde las autoridades sanitarias hacia las económicas (Burachik, 1997). A partir del año 2002 esta tendencia comienza a revertirse, y luego de la sanción de la Ley 25.649 de “Promoción de la utilización de medicamentos por su nombre genérico” y el Programa Remediar (basado en comprar medicamentos a gran escala y distribuirlos de forma gratuita en hospitales), la producción pública de medicamentos (PPM), comienza a estar en el foco político (Zubeldia, 2018), como forma de autonomía de los estados a la hora de producir insumos estratégicos para sus territorios. Los años posteriores, entre 2003 y 2015, implicaron una suba en la inversión en I+D, tanto en infraestructura, como subsidios y recursos humanos; aumentando consiguientemente las políticas públicas en torno a los PPM, no sin enfrentar una serie

de vaivenes y problemáticas en torno a la implementación de las mismas durante todos esos años. Como señala Zubeldía (2018):

“La intención política de transformar la correlación de fuerzas entre el Estado y un sector industrial de retornos crecientes –integrado por capitales concentrados nacionales y transnacionales–, que estaba, además, en el foco de interés de los organismos de gobernanza global, tuvo que enfrentar condicionamientos económicos estructurales que, en conjunto, superaron las capacidades públicas de disciplinamiento de conductas obstaculizadoras y, en ocasiones, predatorias del sector”. (Zubeldía, 2018, p.314)

Por todo lo antes expuesto, los autores concluyen respecto a la PPM en Argentina, que ocurre un “principio de acción y reacción”: cuando el Estado semi-periférico gana impulso en el intento de superar sus propias deficiencias, surgen las presiones de los sectores concentrados, dinámica sumamente importante a tener en cuenta a la hora de analizar los procesos de aprendizaje y la capacidad de coordinación de tecnología por parte del Estado (Zubeldía, 2018).

Por su parte, Piñeiro (2020) concluye que las PPM son fundamentales para la Argentina para garantizar un acceso universal a los medicamentos, disminuir la importación de productos elaborados (fortaleciendo la economía nacional) y fortalecer la articulación del desarrollo de materias primas con el sector científico-tecnológico.

Por todo lo antes expuesto, se puede indicar a modo de resumen de este apartado, que es necesario entender a los consorcios universidad-empresa- gobierno como un entramado complejo y no lineal, utilizando este punto de partida para estudiar el rol que los mismos pueden tener en colaborar con las transferencias de tecnologías desde las universidades a la sociedad, para de esta manera colaborar en la resolución de problemáticas locales y regionales, construyendo una verdadera soberanía científico-tecnológica de los pueblos.

1.3 La pandemia de COVID-19 y la transferencia de tecnologías al sector público de salud

En diciembre de 2019, en la ciudad China de Wuhan, comienza a desencadenarse una enfermedad que tendría consecuencias para todo el mundo, hasta el día de la fecha: el COVID-19, causado por el virus Sars-Cov-2 (siglas en inglés correspondientes a síndrome respiratorio severo

agudo coronavirus tipo 2), de la familia *Coronaviridae*, formada por virus de ARN con una envoltura proteica. El 30 de enero de 2020, la Organización Mundial de la Salud (OMS) lo declara emergencia de salud pública de interés internacional y el 11 de marzo de 2020 es declarado pandemia (WHO, 2020). Al día siguiente, el Estado Argentino mediante el decreto de necesidad y urgencia (DNU) 260/20 declara la emergencia sanitaria en todo el país. El 19 de marzo de 2020, mediante DNU 297/20 se declara el aislamiento social, preventivo y obligatorio, “con el objetivo de proteger la salud pública, obligación inalienable del Estado Nacional” (Medidas del estado argentino para la protección de los derechos humanos durante la pandemia de COVID-19, 2020), el cual implicó que todos los ciudadanos realicen obligatoriamente una cuarentena en sus domicilios. Actualmente, Argentina cuenta con aproximadamente 10.000.000 de casos confirmados y 130.000 fallecidos, números que aumentan día a día (Argentina.gob.ar/Información epidemiológica).

La pandemia en Argentina habilitó una serie de transferencias de tecnologías desde las universidades de gestión pública hacia el gobierno. La necesidad imperante de soluciones hizo que el sistema científico motorice desde kits hasta vacunas para combatir la pandemia, donde la mayoría de estos desarrollos contaron con el apoyo del gobierno. En el informe que realizó el entonces ministro de Ciencia y Tecnología Roberto Salvarezza ante la Comisión de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (Informe Min.CyT, 2020), destacó que el Ministerio de Ciencia y Tecnología centró sus acciones para combatir el COVID-19 en los siguientes ejes:

- Acciones de I+D+i para el desarrollo de kits de diagnóstico
- Desarrollo informático del Sistema Informativo de Prevención y Cuidado Ciudadano
- Conformación de equipos de investigación para asesoramiento en la implementación de políticas públicas
- Proyectos nacionales para el tratamiento del COVID-19
- Producción solidaria de elementos de protección personal
- Fabricación de respiradores artificiales nacionales
- Convocatoria especial de la Agencia I+D+i COVID-19
- Fortalecimiento de la estrategia federal de intervención y acciones de cooperación nacional

Con respecto al primer eje, temática de estudio de esta tesis, el informe menciona tres casos principales. En primera instancia, el “NEOKIT-COVID-19”, desarrollado por científicos y científicas del Instituto de Ciencia y Tecnología Dr. César Milstein (CONICET-Fundación Pablo Cassará) y la empresa de base tecnológica NeoKit, el cual permite detectar de forma rápida el virus (en menos de 2 horas), mediante la tecnología “LAMP” (del inglés *Loop mediated isothermal amplification*) y que fue presentado en la quinta de Olivos por el Presidente de la Nación, Alberto Fernández, el entonces ministro de Ciencia y Tecnología, Roberto Salvarezza, y el entonces ministro de Salud, Gines González García (Argentina.gob.ar, Noticias, 2020). En segunda instancia, se menciona el kit CASPR Biotech, desarrollado por la empresa de base tecnológica del mismo nombre, fundada por los investigadores de CONICET Federico Pereyra Bonnet y Lucia Curti, el cual se basa en la tecnología CRISPR, permitiendo la detección de una baja concentración de ácidos nucleicos del virus en forma rápida. Finalmente, se menciona el kit ELA-CHEMSTRIP, desarrollado por la UNQ y la UNSAM, junto con CHEMTEST y PB-L, caso de estudio de esta tesis.

Es interesante destacar que los tres ejemplos mencionados por el ministro en aquel informe del 21 de abril del 2020, son kits desarrollados por investigadores del CONICET en universidades públicas o institutos de investigación, los cuales son acelerados por empresas *start up* de base tecnológica nacionales y transferidos finalmente al sector público de salud. Si bien el caso en estudio de la presente tesis es el kit desarrollado por UNQ-UNSAM/PB-L-CHEMTEST, los otros dos kits mencionados tienen características muy similares en su producción y transferencia.

En dicho informe, el ministro destaca:

“Los proyectos están avanzados y requieren la validación de ANMAT a partir de muestras de casos positivos provistos por el Instituto Malbrán. El manejo de esta tecnología le brinda a la Argentina la capacidad de enfrentar otros tipos de virus en un futuro. A la luz de lo que sucede hoy en día con la competencia global para la adquisición de los tests de diagnóstico del coronavirus, es importante la capacidad nacional para su producción minimizando la dependencia de la importación”.

Siguiendo con esta línea, Rodolfo Valentini destaca en una nota de junio del 2021, que “En este contexto de COVID-19, que el Estado se ubique en un rol de productor y regulador del mercado de medicamentos contribuye a consolidar políticas inclusivas y el derecho a la salud” (Página 12, 2021)

La pandemia de COVID-19, retoma, por tanto, una serie de discusiones ya iniciadas años atrás: la que se detiene en la necesidad de una PPM y afines, para evitar la dependencia de la importación; la que destaca la importancia de las transferencias tecnológicas desde los centros de producción de conocimiento hacia el sector gubernamental; y la que se centra en una producción de conocimiento orientada a la resolución de problemáticas nacional, para poder construir una verdadera soberanía nacional (cabe destacar, discusiones ya iniciadas por Varsavsky, Sábato y Botana hace más de 50 años).

Es en ese contexto que esta tesis se propone analizar la dinámica de relación entre la producción de conocimiento y la política regulatoria en la producción de kits de diagnóstico para enfermedades infecciosas virales de Argentina y su transferencia tecnológica desde Laboratorios de Universidades de gestión pública hacia el Sistema de Salud Nacional, tomando como objeto de estudio dicha dinámica en la generación del kit para detección de Sars-Cov-2, virus que provoca la enfermedad de COVID-19, por parte de los laboratorios de la UNQ y UNSAM.

CAPÍTULO II. Metodología, técnicas de investigación y marco teórico adoptado

2.1 Marco teórico adoptado

Dentro de la dinámica planteada como objeto de estudio, la forma en que ocurre la producción de conocimiento dentro de los laboratorios de las universidades de gestión pública es una de las piezas fundamentales para comprender la transferencia hacia el sector gubernamental. Muchos autores han estudiado este proceso en profundidad (Latour y Woolgar, 1995), sin embargo, en el presente trabajo nos centraremos en la producción de conocimiento – y la labor del científico– entendida como un proceso que no puede ser estudiado de forma aislada centrándose únicamente en una teoría de producción del conocimiento, ya que es necesario comprender la compleja interrelación entre la actividad científica, la actividad industrial y la gubernamental. El mismo solo es posible de ser descrito y analizado si se estudia la relación entre la actividad científica y la sociedad en general (Casas Guerrero, 1980), teniendo en cuenta que la actividad de producción no está dada únicamente por los procesos observables por los actores que la realizan, sino que se encuentra determinada, a su vez, por una serie de procesos idiosincrásicos (entre los que podemos mencionar la selección de un tema sobre otro, el sentido de la oportunidad de los investigadores, la presencia de acuerdos realizados con determinadas áreas de la industria o el gobierno), muchas veces no problematizados por dichos actores (Lamo de Espinosa, 1994). A su vez, dicha producción se encuentra influenciada por factores externos, tanto humanos como no humanos, sumamente relevantes a la hora de analizar dinámicas entre dicha producción y fenómenos de transferencia y política (Knorr-Cetina, 1981; Kreimer, 1999), donde las universidades se vuelven un actor clave en la generación de nuevas formas de acción y discurso, constituyéndose como nexo con la industria y los gobiernos (Shinn, 2002)

La labor de los científicos y su producción de conocimiento, se encuentra enmarcada en una trayectoria, fuertemente ligada a factores sociales, económicos y políticos, como mencionamos anteriormente, pero, a su vez, a la evolución de las tecnologías que los mismos producen, lo cual genera una evolución de los propios actores, ocurriendo de esta forma procesos de co-construcción entre actores y artefactos (Thomas, 2008), que no pueden ser desestimados a la hora de analizar las tecnologías, su producción y transferencia. Respecto a este último concepto, es fundamental tomar en cuenta en el análisis las distintas teorías en torno a la transferencia de tecnologías: mientras Chung (2001) debate que las mismas son la trasmisión del *know-how* a través de los países y dentro de los mismos, autores como Chesnais (1986) van más allá, y plantean que la transferencia de tecnologías

no es solo la capacidad de transmitir el *know-how*, sino que también es la capacidad para producir la tecnología más allá del producto en sí mismo. En este proceso, es fundamental el marco institucional universitario (dentro del mismo, oficinas como las de transferencia de tecnologías) ya que los diferentes patrones de intervención, marcos regulatorios y de apoyo económico que las mismas presentan son uno de los factores que determinan la penetrancia de las tecnologías de las universidades de gestión pública en el sistema nacional (Becerra,2018).

Con respecto al rol de las universidades en el territorio, pueden mencionarse distintas teorías. Por un lado, el modelo de la triple hélice, descrito por Etzkowitz y Leydesdorff (1997), el cual tiene en cuenta que la universidad ocupa un rol central en la dinámica de transferencia de tecnologías y conocimientos hacia el sector productivo y el gobierno, generando desarrollo tecnológico regional, lo cual implica una mayor independencia de la universidad en su entorno. Por otro lado, puede mencionarse la teoría del “compromiso regional” de las universidades (Arbo y Benneworth, 2007; Benneworth, 2016) donde el rol de las universidades va más allá de la mera producción de conocimiento para ser transferido al sector productivo, destinando conocimiento a resolver las necesidades del entorno, en íntima relación e involucramiento con los planes requeridos por los gobiernos. Por su parte, Casas analiza el rol de la universidad latinoamericana desde el punto de vista de “las redes de conocimiento” que se establecen entre universidad, ciencia y sociedad, en un enfoque más cercano al de Etzkowitz y Leydesdorff.

En esta tesis, las perspectivas de Casas y Etzkowitz y Leydesdorff se toman, a modo de guía heurística, para describir la interacción de las universidades en estudio con el sector productivo y el gobierno. Por otro lado, el abordaje del compromiso regional brinda algunos conceptos que son usados en la tesis para la descripción de algunas tensiones evidenciadas en la transferencia de tecnologías desde las universidades hacia el sector público de salud.

La dinámica entre la producción de conocimiento y la política regulatoria ha sido estudiada anteriormente para distintos casos de producción tecnológica. Millstone (2010) revisa una serie de modelos para explicar las interacciones entre ciencia y política pública, definiendo entre ellos al modelo co-dinámico, el cual será tomado por esta investigación como modelo para estudiar la dinámica entre universidades de gestión pública y Estado. El mismo define una interacción bilateral entre producción de conocimiento y política, entre factores socio-económicos, científicos, técnicos y

políticos, y que a su vez “(..) determina una serie de condiciones procedimentales y estructurales, por las cuales la política pública regulatoria de base científica puede volverse democrática y legitimada científicamente” (Millstone, 2010, p.17). De esta manera, concluye que la política regulatoria es fundamental para comprender el rol de la ciencia en la generación de políticas públicas, volviéndose, por ende, el nexo fundamental para estudiar dicha dinámica.

En lo que respecta a tecnologías asociadas al Sistema de Salud de un Estado, quizá los fármacos sean el ejemplo más complejo y el más estudiado, debido a la cantidad de actores implicados en su producción y regulación (Gaudilliere, 2010). Las diversas biotecnologías aplicadas a salud (vacunas, kits de diagnóstico, entre otros) poseen un recorrido similar de política regulatoria al que poseen los fármacos (Rifkin,1998). Dentro de la producción de conocimiento científico que se da en las universidades de gestión pública destinado a alcanzar una soberanía científica nacional, la producción pública de medicamentos y afines (vacunas, kits, entre otros) es quizá una de las más importantes, y se vuelve fundamental para los contextos de ciencia en la periferia, debido a que garantiza la inclusión y universalidad de acceso (Piñeiro, 2020), resolución de problemáticas socio-sanitarias concretas del país, adquisición de utilidad social de la tecnología en cuestión (Zabala, 2010) y disminución de la importación de productos elaborados fortaleciendo la economía nacional y la articulación del desarrollo de materias primas con el sector científico-tecnológico (Zubeldia, 2018).

Es por esto que estudiar la producción pública de kits de detección de enfermedades infecciosas, tomando como ejemplo el kit de COVID-19 desarrollado por UNQ y UNSAM, y su dinámica con la política regulatoria para alcanzar la transferencia tecnológica hacia el Estado, nos puede permitir comprender y describir en mayor profundidad el fenómeno y repensar estrategias y herramientas que nos permitan ir hacia un plan, verdadero y sostenido, de producción pública de medicamentos y afines en la Argentina.

2.2 Estrategia metodológica

El presente trabajo fue llevado a cabo optando por un método de indagación cualitativo. La identificación y análisis de la producción de conocimiento dentro de los laboratorios y la reconstrucción de la trayectoria de los grupos de investigación requiere la utilización de herramientas

como la entrevista, de tipo más flexible y de análisis interpretacional (Vasilachis de Gialdino, 1993), las cuales permiten el diálogo con los actores implicados, comprendiendo que la dinámica en estudio es compleja y no estanca, y, por otro lado, habilita un análisis de los procesos subyacentes a la creación de la tecnología, brindando una explicación más profunda de los procesos de co-construcción que ocurrieron en torno a la misma, entre actores y artefacto tecnológico (Thomas, 2008).

El diálogo con los actores fue llevado a cabo mediante entrevistas del tipo focalizadas programadas, y se realizaron a los diversos actores implicados en la problemática, de forma tal de identificar y analizar las características de la dinámica de producción de conocimiento y política regulatoria. Las entrevistas fueron llevadas a cabo evitando el armado de un cuestionario único y estanco, garantizando la flexibilidad (Hammersley y Atkinson, 1994), habilitando la re-pregunta y permitiendo la posibilidad de ir indagando en la problemática en función de las características de cada actor y poder captar las creencias y asignaciones de sentido en torno a la tecnología y a las trayectorias. Por otro lado, esta metodología permitió poder ir re-pensando la problemática a medida que se realizaba el trabajo de campo, de forma tal de garantizar poder reconsiderar decisiones y preguntas de ser necesario (Maxwell, 1996).

2.3 Selección del caso y los actores

El presente trabajo se define como un estudio de caso, dado que se está analizando puntualmente y en profundidad un fenómeno en particular (el kit de COVID-19 producido por UNQ- UNSAM “ELA-CHEMSTRIP”). El caso en cuestión fue seleccionado para poder explicar en mayor profundidad la transferencia de tecnologías desde las universidades de gestión pública hacia el sector de salud nacional, tomando un ejemplo que ocurrió durante la pandemia. El contexto de pandemia permitió que muchos desarrollos tecnológicos fueran rápidamente utilizados por el sector de salud nacional para combatir al Sars-Cov-2, por lo que la sociedad pudo ver plasmada de una forma muy concreta la producción de conocimiento que se estaba dando dentro de los laboratorios. En ese sentido, la pandemia brinda un contexto interesante de análisis para profundizar en qué impedimentos y qué facilidades afrontan los desarrollos tecnológicos asociados a diagnóstico a la hora de “salir del laboratorio” y generar un impacto directo en las necesidades sociales para mejorar las situaciones sanitarias de las poblaciones. Es importante destacar que no es posible realizar generalizaciones a partir de los estudios de caso (Stake, 1998), pero que los

mismos pueden colaborar en entender en mayor profundidad determinados fenómenos y a su vez permitir la profundización de futuras investigaciones.

La selección de actores fue llevada a cabo teniendo en cuenta la teoría del grupo social relevante, donde se identifican aquellos actores que son relevantes para en la co-construcción de un determinado artefacto tecnológico, al igual que las problemáticas que dichos actores pueden tener en torno al artefacto (Pinch, Bijker y Hughes, 1987). A su vez, se tuvo en cuenta la accesibilidad al escenario y a las personas implicadas (Stake, 1998). Es por esto que cabe destacar, por ejemplo, que el CONICET había sido seleccionado como grupo social relevante, pero debido a la falta de respuesta de los actores contactados no fue posible sumar dicha entrevista al análisis de la tesis.

Se seleccionaron, por tanto, a los siguientes actores sociales relevantes (los cuales fueron enmarcados dentro de grupos) para el kit ELA-CHEMSTRIP, centrándonos en la transferencia tecnológica de dicho kit desde las universidades productoras hacia el sector de salud nacional, y en la relación de los actores con la tecnología:

- Investigadores desarrolladores de los kits (“Grupo investigación”)
- Personal de la OTT de dichas universidades (“Grupo Gestión Universitaria”)
- Personas de la gestión universitaria (“Grupo Gestión Universitaria”)
- Trabajadores del ANMAT implicados en la regulación del kit (“Grupo Regulatorio”)
- Actores políticos del Ministerio de Salud (Min. Sal) tanto provincial como nacional (“Grupo funcionarios CyT- Salud”)
- Actores políticos del CONICET (“Grupo funcionarios CyT- Salud”)
- Actores políticos del Municipio de Quilmes (“Grupo funcionarios CyT- Salud”)
- Actores políticos del Ministerio de Ciencia y Tecnología (MCyT) y dentro del mismo, del FONARSEC (“Grupo funcionarios CyT- Salud”)

2.4 Técnicas de recolección de datos

Dadas las características del presente trabajo, y siendo que el mismo pertenece a un área interdisciplinaria en sí misma como es la Ciencia, Tecnología y Sociedad, se optó por la utilización del método de triangulación intrametodológica (Denzin, 1978), lo cual enriquece la investigación permitiendo una diversidad de técnicas de recolección de datos. Por tanto, se trabajó con una diversidad de fuentes primarias y secundarias de forma tal de brindar mayores datos a la problemática en estudio, reconstruyendo de esta manera las trayectorias de los grupos de investigación, los grupos regulatorios y las oficinas de OTT.

Se analizaron documentos (artículos periodísticos publicados en Internet, páginas web de los laboratorios en cuestión, información oficial de páginas de internet, informes tanto de CONICET, como de ANMAT, Min. Sal y Min. CyT, Leyes y Decretos y videos de los organismos gubernamentales) y entrevistas.

El proyecto constó de etapas de indagación cualitativa, mediante una recolección de datos escalonada.

Primeramente, se procedió a indagar información sobre oficinas de aprobación de kits (ANMAT), información sobre el Sistema Científico Tecnológico Nacional y el presupuesto otorgado por el Ministerio de Ciencia y Tecnología para investigación. Dichos datos contexto permitieron la elaboración de las entrevistas, de la segunda etapa. En primera instancia, se entrevistó a los investigadores desarrolladores del kit, tanto de UNQ y UNSAM como de las empresas PB-L y Chemtest. Esto permitió continuar entrevistando a personas de las OTT y a actores de la gestión universitaria de cada Universidad. Habiendo obtenido datos de todos estos actores, se finalizó entrevistando a los diversos actores del gobierno.

Se realizaron un total de 11 entrevistas, las cuales fueron realizadas en formato individual de forma presencial o virtual, dependiendo la necesidad del actor en cuestión. Las entrevistas tuvieron una duración de entre 30 y 50 minutos, y las mismas fueron grabadas con la autorización de los actores para poder realizar su análisis *a posteriori*.

Las entrevistas se distribuyen de la siguiente manera:

Grupo de investigación UNQ:

- Entrevista al director del laboratorio, del proyecto ELA CHEMSTRIP parte UNQ y fundador de la empresa PB-L
- Entrevista a 2 becarios implicados en la producción

Grupo de investigación UNSAM:

- Entrevista al director del laboratorio, del proyecto ELA CHEMSTRIP parte UNSAM y fundador de la empresa CHEMTEST
- Entrevista a un investigador implicado en la producción

Grupo gestión Universitaria:

- Entrevista al secretario de transferencia tecnológica UNQ del periodo en cuestión
- Entrevista a la directora del Departamento de Ciencia y Tecnología de UNQ del periodo en cuestión

Grupo funcionarios CyT- Salud:

- Entrevista a la directora de FONARSEC, perteneciente a Agencia I+D+i del Min. CyT.
- Entrevista a una funcionaria del Ministerio de Salud de Provincia
- Entrevista a una funcionaria de la Secretaría de Salud del Municipio de Quilmes
- Entrevista a la directora del área de productos para diagnóstico *in vitro* de ANMAT.

Las entrevistas fueron llevadas a cabo bajo el criterio de “muestreo teórico” (Glaser y Strauss, 1967) el cual indica un criterio de saturación percibido por el investigador cuando las entrevistas que realiza comienzan a ser redundantes y no aportan información nueva sobre el caso en estudio.

Para garantizar la anonimización de las entrevistas, las mismas serán citadas a lo largo del documento de la siguiente manera:

Entrevista	Actor
1	Investigador
2	Investigador
3	Investigador
4	Investigador
5	Investigador
6	Actor política universitaria
7	Actor política universitaria
8	Actor política nacional
9	Actor política nacional
10	Actor política nacional
11	Actor política nacional

2.5 Técnicas de análisis de datos

La primera etapa del trabajo fue llevada a cabo mediante un relevamiento general de documentos que permitieron brindar datos contexto para el análisis de la problemática y elaborar la trayectoria, al igual que determinar actores fundamentales en el proceso, los cuales fueron posteriormente entrevistados. Primeramente, se realizó una revisión bibliográfica sobre las características particulares del kit desarrollado para COVID-19 por UNQ y UNSAM, los actores implicados y sus trayectorias previas, así como también se indagó sobre las condiciones de transferencia tecnológica de la UNQ y la UNSAM y sobre las características de sus Oficinas de Transferencia Tecnológica (OTT).

En segunda instancia, se llevaron a cabo las entrevistas. Es importante destacar que, si bien las entrevistas se llevaron a cabo mediante un método flexible, dinámico y abierto, se elaboraron una serie de preguntas generales para tener a modo de punto de partida a la hora de dialogar con los actores, generando así entrevistas semi-estructuradas.

Cuando se entrevistó a los investigadores, se hizo hincapié en dimensiones como cantidad de subsidios recibidos para el proyecto en cuestión, cantidad de recursos humanos y su participación, apoyo de oficina de transferencia tecnológica de la universidad y de la gestión universitaria, canales de diálogo con el gobierno, formación de consorcios público-privado, sentido de la oportunidad por parte del laboratorio, recursos complementarios (cuales poseen y su cantidad). Respecto al análisis de la trayectoria de los laboratorios mencionados y los kits para enfermedades infecciosas previamente producidos por los mismos, se indagó respecto a la dinámica entre producción y transferencia en torno a dichos kits previos, consultando respecto a cuántos de dichos kits producidos llegaron a la instancia de aprobación y uso por parte del sector de salud nacional, cuántos de esos kits se usan a nivel nacional para detectar la enfermedad en cuestión, tiempo en alcanzar la aprobación y aplicación.

Al entrevistar a personas de las oficinas de OTT y miembros de la gestión de las Universidades, se hizo especial hincapié en diferencias y similitudes en los canales regulatorios y políticos de este kit con respecto a sus experiencias previas, diferencias en interlocutores del gobierno y en el tiempo de los procesos.

Al hablar con los actores dentro del gobierno, se indagó respecto a diferencias y similitudes en los tiempos de aprobación y en el proceso de aprobación, en diferencias y similitudes respecto a la disposición de los diversos sectores del gobierno para colaborar en la agilización de los procesos y en brindar subsidios, apoyo económico y equipamiento, en la disposición de los investigadores para el armado de redes.

Al analizar las entrevistas, se realizaron distintos análisis interpretativos. Por un lado, el análisis de las entrevistas de los investigadores se llevó a cabo teniendo en cuenta distintas dimensiones:

1. Sentido de utilidad del objeto del conocimiento: teniendo en cuenta que la tecnología analizada fue desarrollada en contexto de pandemia, al realizar y analizar las entrevistas se prestó especial atención a la utilidad de los investigadores daban a la tecnología que desarrollaron. Por ejemplo, sentido de la oportunidad en el contexto, crecimiento profesional, motivo ideológico y sentido de “la ética científica” en el contexto particular, rédito académico o rédito monetario, noción del poder.

2. Estrategias de acción de los investigadores: se buscó analizar las acciones de los investigadores y las motivaciones, opiniones, expectativas, respecto al desarrollo de la tecnología y su transferencia.
3. Trayectoria: se analizó la historia de los grupos de investigación y de los investigadores, para poder determinar como la trayectoria previa influyó en el desarrollo del kit en estudio. Para esto, se analizaron las entrevistas y las fuentes documentales, como entrevistas periodísticas, documentos públicos y *curriculum vitae* de los investigadores. A su vez, se analizaron las diferencias y similitudes que hay en las trayectorias de tecnologías previas desarrolladas por los mismos con respecto a la tecnología en estudio.

El análisis interpretativo de las entrevistas de los grupos regulatorios, universitarios y de política CyT/Salud se llevó a cabo teniendo en cuenta las distintas dimensiones:

1. Sentido de utilidad del objeto del conocimiento: qué utilidad le encuentran los grupos sociales relevantes que no son los investigadores a la tecnología en cuestión. Por ejemplo, sentido de la oportunidad del contexto, interés personal, noción de poder, rol que perciben tienen en la trayectoria de la tecnología, importancia para la sociedad, importancia en el territorio.
2. Estrategias de acción: se analizó particularmente cuales fueron las estrategias de los diversos actores intermediarios en su interacción con la tecnología y los actores desarrolladores. Se centró el análisis en si las acciones desplegadas por dichos actores fueron evidenciadas como una colaboración o un impedimento en la trayectoria de la tecnología desde los laboratorios de las universidades hasta el sector público.
3. Trayectoria: se analizaron las trayectorias de dichos actores con respecto a tecnologías previas similares, en un contexto distinto al de la pandemia: mecanismos de acción, tiempos de respuesta, subsidios brindados, colaboración en la red. Se analizaron a su vez documentos que permitieron la reconstrucción de las trayectorias.

CAPÍTULO III. El Sars-Cov-2 como formador de redes universidad-empresa-gobierno en la transferencia de tecnologías hacia el sector público de salud.

8.1 Introducción

El presente apartado se propone mostrar un análisis empírico del kit ELA-CHEMSTRIP, uno de los kits producidos durante la pandemia por universidades de gestión pública para la detección de Sars-Cov2, analizando las trayectorias de los laboratorios productores del mismo, IBBTECH de la UNSAM y LIG-BCM-AVI de la UNQ, los mecanismos de producción de conocimiento que ocurrieron, su relación con el marco regulatorio, la interacción con los organismos de políticas públicas, su transferencia al sector público de salud y el contexto de pandemia particular.

Con dicho estudio de caso se espera aportar al análisis de qué experiencias pueden ser repetidas en un futuro tanto a nivel de producción de conocimiento, como regulatorias y de políticas públicas, para continuar generando estudios que permitan consolidar los consorcios universidad-empresa-gobierno en nuestro país, y de esta manera, poder generar mayores transferencias de tecnologías desde las universidades de gestión pública hacia el sector de salud público nacional.

En el primer apartado se analiza la trayectoria del LPM de la UNSAM, y de la empresa de base tecnológica Chemtest, creada por sus propios investigadores. El análisis comienza con la creación de los mismos hasta su participación en la creación del kit ELA-CHEMSTRIP, al igual que se analiza cómo se fueron construyendo y modificando a lo largo de los años sus interacciones con actores de la política pública y de la gestión universitaria. En el segundo apartado, se analiza la trayectoria del LIG-BCM-AVI de la UNQ, y de la empresa de base tecnológica PB-L, creada por sus propios investigadores. El análisis se centra en analizar los mismos parámetros mencionados anteriormente para el LPM. Finalmente, el último apartado se centra en describir en profundidad la generación, trayectoria y co-construcción de la tecnología en estudio: el ELA-CHEMSTRIP.

3.2 Trayectoria del grupo de investigación del Laboratorio de Patología Microbiana- IIB-INTECH, UNSAM y la empresa Chemtest.

Corría el año 1996. 4 años atrás, se creaba la UNSAM. Tres investigadores, Alberto Carlos Frasch, Juan José Cazzulo y Rodolfo A. Ugalde, luego de una larga carrera en la Universidad Nacional de Buenos Aires y el Instituto de Investigaciones Bioquímicas de la Fundación Campomar (actualmente, Fundación Instituto Leloir), deciden crear un instituto en esta pequeña y naciente universidad del conurbano bonaerense: el Instituto de Investigaciones Biotecnológicas (IIB), el cual se localizó primeramente en unos galpones en el Polo Tecnológico Constituyentes de San Martín (Noticias UNSAM, 2017). Dicho instituto comenzó con tres grupos de investigación, dirigidos por dichos investigadores, dentro de los cuales se encontraba el Laboratorio de Patología Microbiana (LPM), dirigido por Rodolfo Ugalde. Ugalde había sido previamente director del Laboratorio de Interacción Microorganismos-Plantas (entre 1987 y 1997, año en el que se traslada a UNSAM) en el Instituto de Investigaciones Bioquímicas – Fundación Campomar (IIB-FC), y a su vez, en 1989 había fundado el Instituto Tecnológico de Chascomús (INTECH), del cual fue también director.

La primera línea de investigación del LPM consistió en el estudio de la bacteria *Brucella Abortus*, uno de los agentes causante de la brucelosis. *B. Abortus* infecta primariamente al ganado bovino y puede ser transmitida a humanos por el consumo de leche sin pasteurizar o el consumo de carne cruda de animales infectados, provocando dolor muscular, vómitos y problemas hepáticos, entre otros. Se calcula que entre el 10 y 13% del ganado bovino en Argentina se encuentra infectado con brucelosis y esto es una problemática importante pues implica una gran pérdida monetaria por la mortalidad que causa en el ganado (Sanmartino, 2002). Por lo tanto, ya desde ese momento, los investigadores y becarios (entre los cuales se encontraba un joven becario doctoral, que luego sería investigador del equipo y director del LPM) dedicaron sus esfuerzos a estudiar en profundidad los mecanismos patogénicos de la brucelosis bovina, para describir proteínas de dicho virus que, en un futuro, pudieran servir para detectarlo y así diagnosticar esta enfermedad veterinaria o eventualmente, generar vacunas.

En 1999, la UNSAM decide crear un Instituto de Doble Dependencia con CONICET, fusionando el IIB y el INTECH, creando así el IIB-INTECH, el cual actualmente se dedica a la investigación científica en bioquímica, biología molecular, biología celular, neurobiología,

microbiología e inmunología, entre otras. En esta fusión, el LPM pasa entonces a ser dependiente del IIB-INTECH. En 2007, dicho instituto se traslada al Campus de Miguelete, en San Martín, en un predio conveniado con el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI). En 2009, ocurre el fallecimiento de Rodolfo Ugalde y es en 2011 cuando se inaugura un nuevo edificio para el IIB-INTECH dentro del Campus Miguelete de la UNSAM, el cual lleva su nombre a modo de homenaje.

Es importante remontarse unos años atrás, a 2007, para entender como el LPM pasa de ser un laboratorio de fuerte investigación en brucelosis bovina a un laboratorio de generación de dispositivos tecnológicos de detección de diversas enfermedades. Durante este año, investigadores del INTI de las áreas de microelectrónica y de química de superficies y nanotecnología se encontraban investigando para consolidar un área de aplicaciones de dispositivos microelectrónicos en diversos sectores, entre ellos salud. Es entonces cuando se acercan al LPM con dicha propuesta, para presentar y desarrollar algún proyecto conjunto. Rodolfo Ugalde decide armar una reunión entre el LPM y los laboratorios antes mencionados del INTI para pensar ideas. Así lo explica uno de los investigadores:

“En ese momento Ugalde tiro la siguiente idea: “Yo quisiera ver si en este país algún día podemos inventar, fabricar y elaborar un aparatito o algo, que si me pincho un dedo con una gota de sangre puedo diagnosticar una enfermedad”. Esa fue la idea fuerza que nos motivó. A partir de ahí empezamos a trabajar con los ingenieros electrónicos, los desarrolladores de software, los nanotecnólogos y nosotros, en dar un posible desarrollo de algún dispositivo que tenga estas características”.

(Entrevista 1, comunicación personal, julio 2022)

Un hito fundamental ocurre en 2009, el cual permitirá al LPM profundizar en esta idea y desarrollar una serie de tecnologías que vendrían en el futuro: la creación del Fondo Argentino Sectorial (FONARSEC), dependiente del Ministerio de Ciencia y Tecnología y parte del programa Argentina Innovadora 2020, el cual buscaba transferir conocimiento a la industria y apoyar la creación de empresas de base tecnológica, a través del Programa de Impulso a las Empresas de Base Tecnológica (EMPRETECNO). Dicho Fondo tenía como meta la construcción de lazos entre el sector científico académico y el sector privado, brindando una serie de instrumentos para fomentar redes de transferencia tecnológica y vinculación. En la primera convocatoria a realizarse,

se definen 7 Fondos Sectoriales: Biotecnología, Nanotecnología, Tecnologías de la información y Comunicación, Energía, Salud, Agroindustria y Desarrollo Social. Dentro del fondo sectorial de Nanotecnología, se busca la promoción de la nanotecnología orientada al desarrollo de productos y tecnologías con potencial impacto en áreas productivas, entre ellas salud (Informe de gestión 08/09/10, Agencia I+D+i). Así lo relata uno de los investigadores:

“En el 2009 nos enteramos que el FONARSEC que se acababa de crear define el área de nanotecnología como uno de los sectores importantes y uno de los subsectores que arma dentro de nanotecnología es aplicaciones en salud. Cuando lo vimos es como que digo: ¡esto lo diseñaron para nosotros! Entonces ahí ya armamos un proyecto más formal donde había tres patas: nanotecnología, biotecnología y microelectrónica. Se armó una propuesta: el fondo sectorial de nanotecnología – Proyecto Nanopoc”.

(Entrevista 1, comunicación personal, julio 2022).

Nace así entonces el proyecto Nanopoc, uno de los primeros en el país que buscaba generar un dispositivo del tipo *Point of Care Testing* (PoCT): dispositivos que permiten dar indicadores de la salud del paciente de una forma autónoma, inmediata y deslocalizada. Es decir, no requieren de ser realizados en un hospital o por personal capacitado, poseen portabilidad y permiten realizar diagnóstico en cualquier parte del país. Una vez obtenido el subsidio FONARSEC, los investigadores comenzaron a trabajar. Coincidentemente con la escritura del proyecto Nanopoc y su presentación a FONARSEC, en enero de 2009 ocurre un brote de dengue en Argentina, que se prolongaría hasta mayo y que generaría brotes sucesivos en el país, aproximadamente una vez por año con cada vez más casos a partir de ese entonces (ver recuadro 1).

La epidemia reportó un total de 26.923 casos autóctonos y los mismos se centraron principalmente en las provincias de Chaco, Tucumán, Salta, Jujuy, Catamarca y Santa Fe (Figura 2), con un fuerte epicentro en Charata, Chaco. Así lo narra uno de los entrevistados:

“En ese momento estábamos muy impactados porque habíamos empezado a trabajar y se había desatado el primer brote de dengue en el norte del país. Chaco estaba recontra saturado de casos de dengue y se había saturado el único instituto especializado en diagnóstico de dengue de Argentina y centro de referencia, el Maiztegui, en Pergamino. Y los casos más fuertes los teníamos en Charata, Chaco, ósea...Y Chaco encima estaba desbordado en su capacidad de diagnóstico.

Entonces lo que dijimos es, necesitamos un dispositivo que vaya a Charata, Chaco y que lo pueda llevar cualquier efector de salud y que el diagnóstico lo pueda hacer simple en cualquier lugar, no en un laboratorio centralizado de referencia”.

(Entrevista 1, comunicación personal, julio 2022)

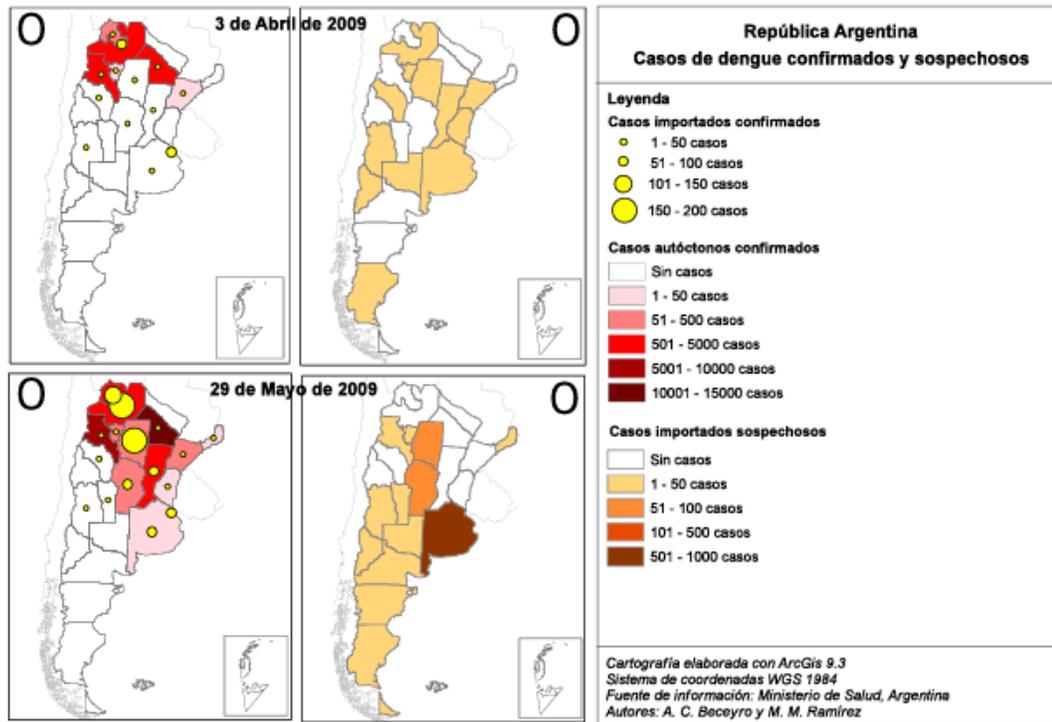


Figura 2. Casos de Dengue según provincias y origen. Fuente: Boletín de la Sociedad Entomológica Argentina, 2009. Elaborado por A.C. Beceyro y M.M. Ramírez.

Es justamente esta situación la que termina de dar forma al Proyecto Nanopoc: se propone generar un dispositivo PoCT que detecte dengue. Es importante destacar que es una de las primeras veces en el país que se genera un proyecto de colaboración entre dos entidades como el INTI y la UNSAM y tres empresas, lo cual se vio fomentando por el FONARSEC, al ser condición excluyente de la convocatoria. Para poder armar el proyecto, los investigadores del LPM recurrieron a dos empresas con las cuales ya venían trabajando en el desarrollo de productos y

servicios biotecnológicos para el área veterinaria: Agropharma, una empresa transnacional de origen argentino proveedora de soluciones para la salud, *performance* y productividad animal; y Biochemic, empresa especializada en insumos veterinarios.

Recuadro 1

Breve historia del dengue en Argentina

El dengue es una enfermedad viral transmitida por el mosquito *Aedes Aegypti*, que se transmite entre personas mediante la picadura del mosquito de una persona infectada a otra. Entre sus síntomas más comunes se encuentran fiebre, sarpullidos, vómitos, diarreas y dolores musculares. El dengue puede volverse grave en 1 de cada 20 casos, provocando shock, hemorragia interna y hasta incluso la muerte (Argentina.gob.ar/glosario dengue).

El primer brote de dengue en Argentina ocurrió en 1916, debido a un caso importado de Paraguay. A dicho brote le sucedieron los brotes de 1997, con 20 casos importados, y de 1998, con ya más de 300 casos autóctonos. Desde ese año, se registraron casos de dengue de forma casi ininterrumpida, con un pico en 2004, donde se contaron más de 1400 casos, siendo el 98% de origen autóctono (Boletín de la sociedad entomológica Argentina, 2009). Dicho pico se ve superado por el brote de 2009, por encima de los 23.000 casos. A su vez, el brote de 2009 es superado por el de 2016, con casi 85.000 casos y por el de 2020, con aproximadamente 60.000 casos (Informe institucional Defensoría del Pueblo, 2020).

Si bien el dengue no cuenta con una cura, es posible prevenirlo evitando los criaderos de mosquitos. Esto se logra eliminando los depósitos de agua en recipientes tanto en el interior de los hogares como en el exterior.

Por otro lado, consiguieron una tercera empresa para el proyecto, dedicada a la importación y reparación de equipamiento médico dedicado a medir medio interno y monitoreo, quienes serían los encargados de fabricar el equipo. Así lo explica uno de los investigadores:

“Teníamos muy buena relación con ellos y sabíamos que les interesaba sumarse al área diagnóstica, porque no tenían línea diagnóstica. Estamos hablando de empresas PyME, empresas de Argentina con capitales nacionales y con una participación importante en el mercado local de veterinaria, pero empresas PyME. Por eso digo que creían y confiaban y mostraban una actitud de espíritu de participar en estos desarrollos y ver que podían aportar, con ambición digamos, con ganas de generar nuevos productos y ganar mercado”.

(Entrevista 1, comunicación personal, julio 2022)

Si bien el Proyecto Nanopoc no cumplió con las metas que el FONARSEC pretendía, como ser tener una tecnología terminada e inserta en el mercado internacional en el periodo de 3 años de financiamiento del proyecto, permitió a los investigadores formar recursos humanos (entre ellos, el doctorado de uno de los investigadores entrevistados), construir redes con el sector privado, generar interacción entre diversas áreas (químicos, desarrolladores de software, diseñadores industriales, biotecnólogos, médicos) y aprender sobre aspectos a mejorar (por ejemplo, la falencia en el aspecto empresarial). Este aspecto se resume en el siguiente párrafo de la experiencia narrada por un investigador:

“En lo que esperaban las autoridades del BID que era quien financiaba por primera vez esta iniciativa y probablemente algunas de las autoridades gubernamentales y ministeriales, fue un fracaso en el sentido de que ellos esperaban que en 3 años íbamos a tener un producto original, desarrollado en Argentina, que iba a poder entrar al mercado local, regional y mundial. Es decir, no entienden cómo funciona esto, de la nada estas cosas no salen. Para nosotros fue un proyecto super exitoso, porque nosotros de entrada, los científicos digo, entendíamos perfectamente lo que estábamos haciendo y lo que estábamos haciendo era generar una plataforma, donde convergieran distintas disciplinas que en general no estaban en contacto entre sí, que no manejaban un lenguaje común (...) El proyecto Nanopoc en ese sentido fue interesante. En un momento nos damos cuenta que esto no iba a tener una salida comercial industrial (...) En un momento del proceso de transferencia, alguien me dice “El proceso de transferencia ya concluyó en la parte del equipo de Nanopoc, nosotros ya les dimos el manual” ¿El manual de qué? Y ahí les digo: No, no se hace así una transferencia. La transferencia implica que estos tipos tengan que trabajar en tu laboratorio y ustedes en el de ellos, uno o dos años. No es un plano de cómo construir una casa. Ahí me dije: No, esto no va ni para atrás ni para adelante.”

(Entrevista 1, comunicación personal, julio 2022)

Es en ese momento que los investigadores comprenden que más allá del aprendizaje en torno a la experiencia Nanopoc, el mismo no iba a ser comercializado en un lapso breve de tiempo. A lo narrado anteriormente, se le suma que las empresas implicadas comienzan a manifestar no tener la capacidad productiva para producir la cantidad de kits pretendidos y necesarios para combatir la epidemia de dengue y no desear ingresar en un mercado desconocido. Es allí donde aparece una nueva tecnología clave en este proceso de formación de consorcio universidad-empresa: las glicoproteínas recombinantes (ver recuadro 2). Esta tecnología había sido producida por el LPM para el Nanopoc, pensando en diversas alternativas de detección para el kit. Cuando el Nanopoc demuestra no ser factible de ser producido a gran escala, por las razones antes expuestas, la empresa Biochemic entra como actor fundamental ya que es quien le propone al LPM producir una tecnología utilizando dichas glicoproteínas recombinantes. Las mismas demostraron ser una tecnología sumamente interesante para aplicar a diagnóstico, sumado a que eran originales pues el sistema no había sido desarrollado en ninguna parte del mundo. Es justamente por esta razón por la cual los investigadores terminan patentándolas posteriormente en Europa, Estados Unidos, Canadá y Australia.

Los investigadores lo narran de esta manera:

“Teníamos ese desarrollo original que lo habíamos hecho para el Nanopoc de exquisitos, porque no hacía falta desarrollar algo tan sofisticado, pero bueno nos gusta hacer esas cosas. Entonces teníamos esa posibilidad, y ahí surge en el diálogo con las empresas esto de decir: ¿che y las tiras reactivas tipo embarazo? Porque eso es el PoCT original, no necesitas un equipo, es fantástico. Y les digo que sí, que bueno, pero que no se hacía eso en el país, no lo hacía nadie. Recién había una empresa que estaba instalando las primeras máquinas y había desarrollado unas tiras para Chagas, pero no tenían mucha salida, no sé qué pasaba con eso que no funcionaba”.

(Entrevista 1, comunicación personal, julio 2022)

Recuadro 2

Glicoproteínas recombinantes

Las glicoproteínas son proteínas formadas por una parte proteica y un azúcar. Suelen encontrarse presentes en las membranas plasmáticas de las células, teniendo una función estructural o de reconocimiento. Las proteínas recombinantes son aquellas que son producidas en una célula distinta a la de origen, por ejemplo, la producción de una proteína humana en bacterias.

Las proteínas, glicoproteínas o lipopolisacáridos (moléculas formadas por una parte lipídica y un azúcar) de superficie de diversos organismos, principalmente virus y bacterias, son fundamentales a la hora de establecer mecanismos de detección. Como estas moléculas se encuentran en la superficie de las células, es posible pensar estrategias que detecten a dichas moléculas, para de esta manera saber si un organismo se encuentra infectado con un patógeno. Particularmente, las bacterias llamadas gramnegativas (debido a que no adquieren una coloración azul/violeta al ser expuestas a la tinción de Gram) poseen en su superficie lipopolisacáridos, siendo la parte lipídica quien se encuentra inserta en la membrana plasmática de la célula y el azúcar uno de los antígenos superficiales más importantes de estas bacterias, el cual permite, por ejemplo, la adhesión de las mismas a las células del hospedador durante una infección, desencadenando consecuentemente la activación de las células del sistema inmune del mismo. Sin embargo, los azúcares de superficie no solo sirven como molécula de detección, sino que permiten la tipificación de diversas bacterias, permitiendo así la detección de cepas particulares que están produciendo una determinada enfermedad.

La innovación del LPM consistió en aunar todo este conocimiento en la producción de glicoproteínas recombinantes, con azúcares de bacterias. Es decir, producir glicoproteínas en la bacteria *Escherichia Coli* (*E. Coli*), lo cual permite la producción a gran escala de antígenos de bacterias gramnegativas (las bacterias que más comúnmente producen infecciones), con una purificación y aislamiento similar al de cualquier proteína recombinante, lo cual vuelve el proceso relativamente más sencillo. De esta forma, generaron un mecanismo repetitivo y sencillo de generación de azúcares de bacterias, adosadas a proteínas, para ser utilizados posteriormente en sistemas de diagnóstico o tipificación.

“En Síndrome Urémico Hemolítico producido por toxina Shiga de E.Coli, podías asociar a la toxina con la bacteria en un 25%, porque la bacteria se libera en materia fecal de forma intermitente. Nosotros desarrollamos las glicoproteínas, entonces esto sube la posibilidad de asociar al patógeno con el diagnóstico clínico en un 80%. Es el único test en el mundo que usa esta tecnología. Han venido de Holanda para aprender e implementarlo allá. “

(Entrevista 2, comunicación personal, julio 2022)

La idea de desarrollar un dispositivo tipo Nanopoc utilizando esta nueva tecnología estaba, entonces, instalada en la mente de los actores. Los investigadores del LPM se contactan con FONARSEC, y con su entonces directora, Isabel Mc Donald, para que les financien la asistencia a un curso a realizarse en Estados Unidos, dictado por una empresa inglesa, para aprender sobre producción de PoCT. Dicha empresa fue la primera empresa que en los '90 instaló la tecnología de tiras reactivas en Inglaterra, con la finalidad de tener una política pública que implique que una empresa estatal se dedique a formar otras empresas en la tecnología, y una vez logrado el cometido, disolverse.

Al curso asistieron uno de los técnicos del INTI del área de nanotecnología, un investigador del LPM y un trabajador de Biochemic. Los investigadores volvieron entusiasmados, con la idea de aplicar la técnica en Argentina. Es entonces cuando surge la segunda idea, solicitarle a Isabel Mc Donald utilizar los fondos del Nanopoc para realizar un sistema PoCT, en formato tira reactiva, utilizando las glicoproteínas originales desarrolladas por el LPM. El FONARSEC aceptó: el proyecto estaba en marcha.

Primeramente, los investigadores necesitaban conseguir una empresa para realizar el prototipado de las tiras reactivas. Pensaron hacerlo con la empresa inglesa que les había brindado el curso, pero tenían que continuar fabricando el producto con insumos de ellos, lo cual implicaba depender de dicha empresa de por vida. Es entonces cuando encontraron una empresa de California, Estados Unidos, quienes les realizaban el servicio de prototipado de las tiras reactivas, pero luego les indicaban cuales eran las mejores combinaciones de productos para fabricarlas, de forma tal que ellos pudieran hacerlo luego por su cuenta. Por lo tanto, dicha empresa fue la elegida y en 9 meses los investigadores pudieron tener no solo el prototipado realizado, sino que corroboraron que las tiras funcionaban bien y además sabían cómo producirlas y con qué

materiales. Proceso que, sin el financiamiento de FONARSEC y la realización del curso, estiman hubiese tardado entre 4 y 5 años.

Es durante este proceso que comienza a gestarse la idea de generar una empresa propia en Argentina. Como lo cuenta un investigador:

“Esta empresa nos pareció mucho más interesante porque no solo nos hacían el prototipado, sino que después el compromiso era que nos recibían a nosotros tres y durante una semana nos enseñaban a hacer las tiras. Eso para nosotros era genial, porque ya veníamos con la idea de instalar una empresa acá y comprar tecnología y equipamiento para poder hacerla acá (...) Entonces la consecuencia natural fue que cuando hablamos todo esto con Isabel McDonald, nos dijo: “Bueno, creen una empresa” ”.

(Entrevista 1, comunicación personal, julio 2022)

Para este momento, corría el año 2013, 4 años habían pasado de ese primer proyecto Nanopoc. FONARSEC crea el programa EMPRETECNO EBT (Empresas de Base Tecnológica), el cual proponía subsidiar proyectos de desarrollo de empresas de base tecnológica por \$2.500.000 (Comunicaciones Agencia I+D+i, EMPRETECNO 2013). Tres investigadores del LPM (entre los cuales se encontraba Juan Ugalde, hijo de Rodolfo) presentan entonces un proyecto para dicha convocatoria, junto a Biochemic (ya sin el INTA), a modo de *spin off* de lo que fue el proyecto Nanopoc. Es así como en 2015 se crea Chemtest.

Uno de los primeros problemas que enfrentó la naciente empresa fue el espacio: ya se estaban realizando las gestiones para importar los diversos equipos e instalarlos, pero no había dónde. Coincidentemente en este mismo año, la Fundación Argentina de Nanotecnología (FAN) termina de construir su edificio en la UNSAM, en el marco del proyecto Distrito Tecnológico KM16 – Campus de Innovación, el cual buscaba generar estrategias promotoras de innovación, que creen empresas nuevas, fomenten las existentes y generen nuevos lazos (Publicaciones UNSAM, 2017). Es entonces cuando los investigadores fundadores de Chemtest se topan con el Ing. Daniel Lupi, entonces presidente de la FAN y ex directivo de INTI, quien los había ayudado mucho con el proyecto Nanopoc en 2009. Lupi les comenta que están creando una incubadora de empresas (lo que posteriormente sería conocido como el ESPACIO FAN), pero que aún no tienen ninguna propuesta. Por lo tanto, ese día Chemtest comienza a incubarse en la FAN.

La idea de los investigadores era que Chemtest comercialice tanto línea de salud animal como de salud humana, y que posea dos plataformas tecnológicas: diagnóstico clásico en formato ELISA (del inglés *Enzyme-link immunosorbent assay*, técnica comúnmente utilizada para medir antígenos, anticuerpos y proteínas en muestras biológicas) y formato tira reactiva. Por tanto, una vez resuelta la problemática del lugar, fue necesario construir la planta, y resolver otra nueva situación: el proceso regulatorio.

Durante el periodo 2015-2017, se llevó adelante todo el proceso regulatorio frente a ANMAT, se construyó la planta de Chemtest de 170 m², dentro de la FAN, bajo normas GMP (del inglés *Good Manufacturing Practices*) de ANMAT y SENASA, debido a que se pretendía tener productos tanto de salud animal como humana. Así lo explica un investigador:

“Ahí empezamos a trabajar en desarrollar productos y pasar las regulaciones porque el proceso regulatorio es complejo: por un lado, tenés el proceso regulatorio de la empresa, que tiene que estar bajo las normas GMP, por otro, tenés producto por producto. Ahí fue muy importante el apoyo financiero del presidente de la empresa que venía de Biochemic, conjuntamente con capital semilla y capital emprendedor que vino de FAN y dos EBT, uno en 2014 y después un refuerzo en 2015. Ese es el arranque de Chemtest”.

(Entrevista 2, comunicación personal, julio 2022)

Quien estuvo encargado de la parte regulatoria y de montar la empresa desde el aspecto técnico fue L., actualmente investigador del CONICET radicado en empresa y máximo responsable técnico, de gerenciamiento de planta y de desarrollo de Chemtest, quien había realizado su tesis doctoral en el LMP estudiando síndrome urémico hemolítico en el periodo 2012/2017, enfermedad producida por la bacteria *E. Coli*, que ataca mayormente a niños menores de 5 años y que se transmite por carne poco cocida o leche sin pasteurizar. En sus palabras:

“Yo hice mi doctorado con los investigadores que fundaron Chemtest, y ellos me dijeron “venite con nosotros a vos que te gustan los fierros, vamos a montar una empresa, hacete cargo de la parte técnica y de montar toda la documentación y todo lo que respecta a los aspectos regulatorios.” Yo participe en todo el montaje regulatorio para ambas autoridades sanitarias, ANMAT y SENASA (...) Estoy desde los inicios, no soy socio de casualidad”.

(Entrevista 2, comunicación personal, julio 2022)

Los primeros productos que la empresa Chemtest comercializa fueron dos kits de diagnóstico en los que el LPM ya venía trabajando: por un lado, el kit de detección de brucelosis, línea de investigación histórica del laboratorio como se mencionó anteriormente, y por el otro, el kit de detección de síndrome urémico hemolítico; ambos basados en glicoproteínas recombinantes y tiras reactivas (Agencia TSS, 2018). Este último surge inicialmente como tesis de doctorado de L., quien lo narra de esta manera:

“Yo me acuerdo que a mi director le dije, yo quiero una tesis de esas que son de quiebre, que decís, a partir de esta se edifican las demás. Algo bien general, que se llame Desarrollo de... Y bueno, salió. Un delirante, ¿no? Pero salió. Lo lindo es que, a partir de ahí, y alrededor de todos esos proyectos, como Nanopoc, se empezaron a sumar otros proyectos de diagnóstico que le dieron fuerza al grupo de investigadores que terminan desarrollando Chemtest”.

(Entrevista 2, comunicación personal. Julio 2022)

Por tanto, se observa que los primeros desarrollos de la empresa se encuentran íntimamente ligados a las investigaciones que el LPM venía realizando históricamente, y que a través de Chemtest, es posible terminar de darles forma para comenzar a ser comercializados. En ese sentido, el siguiente desarrollo de la empresa consiste en retomar como línea de trabajo el diagnóstico de dengue, primera idea motivadora del Nanopoc, y es de esta manera que re-lanzaron dicho kit, bajo el nombre CHEMSTRIP Dengue 2.0, en febrero 2020 con el nuevo brote de dengue que estaba atravesando el país. Este kit se basa en la detección de anticuerpos contra el virus del dengue mediante tiras reactivas de forma rápida, para de esta manera determinar si una persona ha cursado la enfermedad (Noticias Argentina.gob.ar, 2020).

Todo lo expuesto anteriormente narra la trayectoria tanto del LPM como de Chemtest. Pero es necesario volver unos años atrás para terminar de comprender la trayectoria previa a la génesis del ELA-CHEMSTRIP.

Corría el año 2013, unos años antes de la creación de Chemtest. Carolina Carrillo y Adrián Vojnov, del Instituto de Ciencia y Tecnología Dr. Cesar Milstein, ganaban el Gran Premio Innovar por la producción del Kit de Diagnóstico Molecular para la Enfermedad de Chagas, enfermedad producida por el parásito *Trypanosoma cruzi*, una de las endemias más comunes de América Latina. El kit creado por dichos investigadores se basaba en el diagnóstico LAMP (del inglés, *Loop*

Mediated Isothermal Amplification) para detectar los ácidos nucleicos del parásito, una técnica que a diferencia de la reacción en cadena de la polimerasa (en inglés, PCR), la técnica más comúnmente utilizada para detección de ácidos nucleicos, no requiere de equipamiento complejo ni de altas temperaturas, por lo cual puede ser realizada en cualquier parte del país, detectando el resultando de forma rápida en una tira reactiva (Noticias FONARSEC-FITS SALUD, 2013). A partir de este hito, fundan la empresa Neokit S.A.S, con apoyo de Laboratorios Cassará.

En 2018, los investigadores de Chemtest contactan a los de Neokit, para hablar sobre las tiras reactivas que componen su test. En esa conversación, descubren que los investigadores de Neokit importaban sus tiras reactivas de Alemania, a precios muy elevados. En palabras de un investigador:

“(…) ahí digo no puede ser, tenemos que desarrollarla acá, si todo eso ya lo sabemos hacer, sabemos hacer tiras reactivas, pasa que nunca hicimos tiras reactivas para detección de ácidos nucleicos, siempre buscamos detección de antígeno o anticuerpo. Entonces les digo que nos encantaría hacer eso, que por qué no armamos algo”.

(Entrevista 1, comunicación personal, julio 2022)

Es entonces cuando comienza una colaboración entre Chemtest y Neokit. Neokit les envía unos anticuerpos monoclonales para que realicen unas pruebas de concepto, y los investigadores de Chemtest descubren que hacer tiras reactivas para ácidos nucleicos era mucho más sencillo que las tiras reactivas que ya venían diseñando para antígenos y anticuerpos. Las pruebas de concepto fueron todas exitosas. Sin embargo, según los investigadores, por las idas y vueltas de la vida, ambas empresas tomaron rumbos distintos y las tiras reactivas para ácidos nucleicos fabricadas por Chemtest no vieron la luz, al menos en ese momento. Faltarían muchos años, y una pandemia de por medio, para que esta tecnología fuera utilizada.

3.3 Trayectoria del grupo de investigación LIGBCM-AVI, Departamento de Ciencia y Tecnología- UNQ y de la empresa PB-L.

En el año 1989 se crea la Universidad Nacional de Quilmes, primera universidad en este sector del conurbano, la cual fue construida sobre terrenos donados por la empresa textil Fabril

Financiera. Es en 1994 cuando comienzan a construirse los primeros laboratorios, entre ellos el Laboratorio de Ingeniería Genética (LIG). En 1999, el laboratorio pasa a formar parte del Programa de Microbiología molecular básica y aplicada, con cinco ejes principales: Bacteriología (Laboratorio de Microbiología Molecular – LMM), Micología (Laboratorio de Micología Molecular – LaMiMol), de Virosis Humanas y Animales (Laboratorio de Inmunología y Virología – LIV), de Virosis Zoonóticas y Emergentes (Laboratorio de Ingeniería Genética y Biología Celular y Molecular – LIGBCM-AVEZ) y de Virosis de Insectos, estando este último eje a cargo del LIG. Es entonces cuando el LIG pasa a llamarse Laboratorio de Ingeniería Genética y Biología Molecular- Área Virosis de Insectos (LIGBCM-AVI). El laboratorio comenzó siendo dirigido por el Dr. Daniel Ghiringhelli, egresado de la UNLP, hasta el año de su fallecimiento en 2020, y actualmente es dirigido por dos investigadores de CONICET.

El LIGBCM tuvo desde sus inicios el foco de trabajo en la aplicación de la ingeniería genética de sistemas virales para el desarrollo de herramientas para el sector agro y salud. Inicialmente, se comenzó trabajando con un modelo viral de baculovirus, provenientes de la familia *Baculoviridae*, los cuales infectan a insectos, buscando el desarrollo de una herramienta que pueda ser utilizada como bioinsecticida. Posteriormente, comenzaron a encontrarse aplicaciones de los baculovirus en el área de salud, lo cual permitió que el laboratorio instaure una línea de investigación de terapia génica, particularmente centrada en el *delivery* de genes mediante baculovirus en células humanas, para el tratamiento de diversas enfermedades (La ciencia por otros medios, 2018)

Es cerca del año 2002, cuando un joven egresado de biotecnología comienza su doctorado en el LIGBCM, trabajando con baculovirus. Dicho joven investigador se encuentra transitando la crisis del 2001 en nuestro país y la consecuente restricción de importación de insumos que enfrentaba la CyT en ese entonces, la cual no le permite avanzar en sus investigaciones de doctorado. Es entonces cuando tiene una idea: ¿por qué no desarrollar ellos mismos los insumos básicos que necesitan para desarrollar su labor cotidiana? Así surge la idea que unos años después se constituiría en la empresa PB-L. En palabras de uno de los investigadores:

“Empezamos desarrollando enzimas, marcadores, cosas así, para la Universidad, para nosotros, el laboratorio y los otros grupos. A veces hacíamos trueques, cosas raras, nosotros producíamos un 43adder y se lo dábamos a otras personas que quizá nos daban una enzima, y así íbamos trabajando”.

(Entrevista 3, comunicación personal, agosto 2022)

A partir de este momento la empresa comienza a funcionar siendo una *start up* de la UNQ y en 2008, unos años después, se constituye como sociedad anónima. Gracias a un subsidio brindado por la Agencia I+D+i, el Fondo Tecnológico Argentino (FONTAR) que reciben en 2010, logran construir en la empresa el Área de I+D en 2012 y el área de producción y producto terminado en 2014, en donde actualmente se encuentran localizados los laboratorios, en Bernal, Provincia de Bs. As.

El motor de PB-L fue, entonces, como lo narra uno de los investigadores, aprovechar todo el conocimiento básico que se producía en Argentina para transformarlo en productos, y reemplazar aquellos insumos que se compran afuera. Se puede decir que detrás de PB-L hay una idea de sustitución de importaciones, pero también, una idea de que aquella producción de conocimiento que se genera en los laboratorios y puede tener una utilidad para el país, tenga una vía de transferencia tecnológica directa hacia el sector privado. En palabras del investigador:

“Así es como todo lo que desarrollamos en general esta apuntado a que no satisfaga solamente un paper, que para mí es un sacrilegio. Osea, sacrilegio hacer solamente un paper, esta bárbaro hacer un paper. Pero solamente un paper, es un sacrilegio. Porque es mucho tiempo. Todos los que hacemos trabajo de este tipo sabemos lo que nos cuesta generar esa información. Y esa información es pública, lo cual está perfecto, pero después es usada por otros organismos privados de afuera para darle valor agregado y vendértela de nuevo, es lo mismo de siempre. Hacemos semillas y después nos venden el aceite. Desde la época de la conquista venimos haciendo lo mismo (...) Entonces la idea es esa, entender que los laboratorios son productores de conocimiento, darles valor a las cosas. Si no le das valor, seguimos haciendo semillas, que no está mal esta buenísimo, pero tenes capacidades de sobra para hacer el aceite de la semilla, el biodiesel y lo que quieras con la semilla.”

(Entrevista 3, comunicación personal, agosto 2022)

Es así como PB-L generó distintos convenios de trabajo con laboratorios de gestión pública, entre ellos, obviamente, el LIGBCM: los laboratorios producen determinadas investigaciones que pueden ser trasladadas a la empresa, PB-L paga una cuota por producir dicho conocimiento y generar un producto. Por lo tanto, la tecnología producida sustenta tanto a PB-L como al

laboratorio en cuestión. De esta manera, el laboratorio deja de depender únicamente de subsidios estatales y pasa a tener también dinero de dichas cuotas para su autosustento.

Es importante volver nuevamente atrás en la historia. Aquel becario doctoral, que comienza a dar sus primeros pasos en fundar la empresa que luego sería PB-L, termina su doctorado y decide desprenderse de la línea de investigación de baculovirus y comenzar a trabajar durante su posdoctorado en arbovirus, virus transmitidos por artrópodos, tomando como modelo al virus del dengue.

Unos años después, para el año 2013, el dengue estaba teniendo un gran impacto a nivel sanitario en Argentina y en la región, sobre todo posteriormente al gran brote del 2009 (ver recuadro 1). Es por esta razón que el LIGBCM decide comenzar a trabajar en el desarrollo de herramientas de diagnóstico para dicho virus, debido a que evidencian una falencia en el sistema de diagnóstico nacional, teniendo en cuenta que en ese momento se contaba solo con dos herramientas: por un lado el diagnóstico molecular por PCR, el cual era muy costoso y tampoco contaba con un buen sistema en Argentina; y por otro, el serológico, el cual no permitía serotipificación, es decir, solo permitía realizar un análisis epidemiológico de la gente infectada con dengue pero no determinar la cepa con la cual la persona estaba infectada, el cual, a su vez, era muy costoso también.

Es entonces que el equipo comienza a trabajar y desarrollan un pre-sistema, que consistía en utilizar *real time* PCR (RT-PCR, técnica que permite detectar ácidos nucleicos mediante un método fluorescente) para detectar o bien los 4 serotipos sin diferenciarlos o bien cada serotipo por separado (sistema serotipo específico). Pero este primer pre-sistema tenía un problema: dependía de tener un equipamiento de RT-PCR, y en ese momento en el país eran muy pocos los lugares que contaban con uno de estos.

Es entonces cuando en el periodo 2015-2016, J. ingresa al laboratorio para realizar su tesis doctoral y L. comienza su tesis de licenciatura, con el fin de desarrollar un sistema que pueda ser implementado en regiones de frontera y en instituciones de baja complejidad que se encuentren fuera de los grandes centros urbanos, justamente lo que se estaba necesitando para mejorar el diagnóstico de la enfermedad de dengue.

Para llevar adelante esta meta, los investigadores decidieron comenzar a estudiar un sistema de amplificación isotérmico. Es decir, un sistema que permita amplificar el material genético del virus sin necesidad de utilizar diferentes temperaturas, sino que se hace a una única temperatura constante, a diferencia de la PCR. El beneficio de este sistema es que no requiere de equipamiento complejo como un termociclador. Dichas técnicas ya habían comenzado a desarrollarse, siendo la más conocida la llamada *Loop-Mediated Isothermal Amplification* (LAMP, ver recuadro 3). Sin embargo, LAMP posee dos grandes problemáticas: por un lado, requiere de muchos cebadores (más comúnmente conocidos por su nombre en inglés, *primers*) para llevar adelante la amplificación del ácido nucleico, y por otro, no permite determinar la identidad del amplicón, es decir, de la porción de material genético que se está amplificando.

Es entonces que los investigadores decidieron desarrollar una nueva técnica de amplificación isotérmica que solucione estos problemas. Primeramente, desarrollaron un sistema isotérmico utilizando una enzima comercial para amplificar el material genético (enzimas llamadas polimerasas). Dicho prototipo funcionó muy bien, pero al poco tiempo descubrieron que la enzima era un insumo demasiado caro. Por tanto, decidieron desarrollar ellos mismos la enzima. Es necesario volver bastantes años atrás para poder explicar el desarrollo de dicho insumo.

En el 2002, M., becario del LIGBCM, se encontraba recorriendo una zona de aguas termales en Salta cuando tuvo la idea de recolectar algunas muestras para analizar si allí había presencia de alguna bacteria que pudiera servir para futuros desarrollos biotecnológicos locales. Sin embargo, cuando quiso comenzar a analizar la muestra de agua en busca de una bacteria que tenga una enzima polimerasa que le sirviera, descubrió que las herramientas que tenía disponibles en ese momento no le permitían realizar un análisis exhaustivo de la misma. Es por esto que decidió congelar dichas muestras, con la esperanza de poder analizarlas en un futuro.

Recuadro 3

Tecnología LAMP

Las tecnologías de amplificación isotérmica de ácidos nucleicos, entre ellas LAMP, comienzan a ser creadas alrededor del año 2000 y las mismas revolucionan el universo de la amplificación de ácidos nucleicos.

Hasta el momento, para poder amplificar un determinado fragmento de un ácido nucleico de cualquier organismo, se necesitaba utilizar la técnica de PCR, la cual implica la utilización de cebadores (más conocidos por su nombre en inglés, *primers*) y ciclos alternados de distintas temperaturas, algunas de las cuales van por encima de los 90 °C. En contraposición, las técnicas de amplificación isotérmicas de ácidos nucleicos, permiten generar una amplificación con un solo ciclo que consiste en temperaturas constantes de entre 60-65 °C. La tecnología LAMP permite la detección de ADN, mientras que la *reverse transcription* LAMP (RT-LAMP) permite detectar ARN. Comúnmente, se utilizan cuatro sets de cebadores y un par de “cebadores loop” que permiten acelerar la reacción. Además de la mejora con respecto a la temperatura, LAMP permite generar una cantidad de ácido nucleico mayor a la que se obtiene con una PCR.

El hecho de que la amplificación sea llevada a cabo a temperatura constante, permite diseñar dispositivos del tipo PoCT para la detección del material genético de diversos virus y bacterias, ya que no requiere de equipos complejos que realicen ciclos de distintas temperaturas (equipos conocidos como termocicladores), por lo que la determinación se puede realizar de forma descentralizada, en institutos de baja complejidad, y, por ende, realizando una determinación más sencilla (Sánchez, 2014).

Es entonces que, frente a la imposibilidad de pagar el insumo importado para la técnica que estaban desarrollando, y frente a la posibilidad de retomar dicho proyecto con la idea de diseñar nuevos sistemas de diagnóstico distintos de la PCR, los investigadores recuerdan aquellas muestras que M. había recolectado más de 15 años atrás y deciden descongelarlas. Es entonces que logran aislar una bacteria autóctona de dicha muestra de agua, secuenciar completamente su genoma y así aislar un gen de una polimerasa de dicha bacteria. Dicho gen lo utilizan para producir la enzima

que sería central para terminar el desarrollo de amplificación isotérmica: el *Easy Loop Amplification* (ELA). ELA soluciona ambos problemas que presentaba LAMP: por un lado, requiere de menos cebadores, lo cual vuelve a la técnica más sencilla y por el otro, mediante la utilización de una sonda, vuelve a la técnica más específica, permitiendo detectar la identidad del amplicón. A su vez, la técnica estaba siendo desarrollada con materiales autóctonos y tenía una serie de beneficios en cuanto a la facilidad de realización. Como destaca uno de los investigadores:

“Al ser una amplificación isotérmica lo que tiene de particular es que se necesitan equipos más rudimentarios que una PCR, por lo tanto, es posible aplicarlos en lugares más sencillos, de menor complejidad, más cercanos al punto de interés en el que se necesita realizar el diagnóstico, y no tenes que enviar la muestra a un centro de diagnóstico para el virus”.

(Entrevista 5, comunicación personal, julio 2022)

J. declara que probó el sistema para dengue utilizando muestras sintéticas, debido a la complejidad de conseguir muestras reales y el mismo funcionó correctamente. Posteriormente, en 2017 mientras se encontraba presentando su trabajo en un congreso, surge la posibilidad de colaborar con un laboratorio del INTA para validar la técnica ELA en muestras reales del virus de la diarrea viral bovina (VDVB), enfermedad que afecta al ganado bovino generando complicaciones respiratorias y de gestación, siendo uno de las enfermedades más importantes para los países productores de ganado. Desarrollan entonces un kit basado en ELA para la detección de VDVB, el cual permitía ver el resultado por un cambio colorimétrico en el tubo de reacción. A su vez, debido a la posibilidad que brinda la amplificación isotérmica de realización de la determinación de una forma más descentralizada, esto era particularmente interesante para la detección de una enfermedad en el ganado bovino, teniendo en cuenta que muchas veces se requiere realizar la determinación *in situ* en el campo.

En 2019 ocurre un brote de clamidia, particularmente de linfogranuloma venéreo, en Argentina, enfermedad de transmisión sexual causada por la bacteria *Chlamydia trachomatis* (Infobae, 2022). Es entonces cuando una empresa privada de Entre Ríos llamada LEBYM, contacta a los investigadores y les solicita si pueden aplicar ELA en la detección de clamidia. El prototipo mostró ser muy prometedor y J. se presentó con el mismo al concurso “Samsung Innova” para obtener financiamiento (La ciencia por otros medios, 2019) y al concurso INNOVAR, con la versión ELA para dengue, ambos en 2019.

Lamentablemente, no pudieron ganar ninguno de los dos, pero faltarían tan solo unos pocos meses para que esta tecnología fuese probada en un nuevo virus y tomara una dimensión que ninguno de los investigadores imaginaba.

3.4 El kit ELA-CHEMSTRIP

8 de marzo de 2020, primer caso de COVID-19 en Argentina, producido por el nuevo virus Sars-Cov-2 (ver recuadro 4).

8 de marzo de 2020, D. se encuentra en su casa un domingo a la noche y recibe un llamado desde la gestión de la UNSAM:

- “ (...) Mira, estuvimos hablando con gente del gobierno y se viene tremendo quilombo. No es solo el caso de COVID en Argentina, si ya hay COVID o no: no hay distribución, se cortó la cadena de distribución normal, se están matando los países por conseguir lo que sea, esto viene durísimo y cualquier cosa en Argentina va a servir, porque no hay nada. ¿No pueden hacer lo mismo que hicieron para dengue, pero para COVID?”
- “No! No me hanches, ni se lo que es el COVID. Virus no trabajo, no sé ni que tienen los virus. Eso es diagnóstico por PCR para detectar el ácido nucleico, no tengo idea”

(Entrevista 1, comunicación personal, julio 2022)

Recuadro 4

Sars-Cov-2

El Sars-Cov-2 es un virus perteneciente a la familia *Coronaviridae*, la cual se encuentra compuesta por virus con envoltura que poseen ARN como material genético. Particularmente, el Sars-Cov-2 provoca la enfermedad respiratoria llamada COVID-19, y es altamente contagiosa entre seres humanos mediante la saliva o cuando una persona infectada tose, estornuda o está muy cerca de otra persona.

El Sars-Cov-2 fue descubierto por primera vez en 2019 en la ciudad China de Wuhan, y a la actualidad, se han conocido más de 600.000.000 de casos a nivel mundial y más de 7 millones de muertes.

Sin embargo, D. se fue a dormir pensando. Y a la mañana siguiente, tuvo una idea: hacer una amplificación isotérmica y hacer tiras reactivas para detectar el ácido nucleico del virus, tecnología para la cual ya habían hecho unas pruebas para la empresa Neokit. Esta idea abría una serie de preguntas, pero la principal era quien producía las enzimas polimerasas en el país (necesarias para llevar adelante la amplificación del ARN del virus) teniendo en cuenta que todas las cadenas de distribución estaban cortadas. Y en ese momento un recuerdo vino a su memoria.

Año 2019, Feria Innovar. Chemtest presenta el kit de detección de síndrome urémico hemolítico mediante tiras rápidas en un *stand*. En el *stand* de enfrente, otra empresa, PB-L, muestra un prototipo de un dispositivo para detección de dengue por amplificación isotérmica con un sistema de detección colorimétrico. Cuando D. les pregunta qué polimerasa utilizan en el prototipo, M., de PB-L, le contesta que la polimerasa es desarrollo propio, que es un producto que funciona muy bien y que quieren lanzar en breve al mercado.

Automáticamente, D. llama a M.

“ - ¿Hola M? ¿Te acordas de mí? ¿Viste lo que se viene? Tengo una propuesta del gobierno que nos dan una financiación casi directa si logramos tener algo en 45 días, tiene que estar listo para mayo.”

(Entrevista 1, comunicación personal, julio 2022)

Entonces ambos escribieron una propuesta, una carilla de lo que podían hacer, y la mandaron. Ese papel que enviaron llegó al entonces ministro de Salud Gines González García y él lo envió a su vez a Veliz, y este último lo hizo llegar al presidente de la Nación, Alberto Fernández.

Y un día, vuelve a sonar el teléfono de D.

“ - ¿Hola D.? Te llamo del grupo de Pedro Cahn, de asesores del presidente. ¿Sos vos el que presentaste este proyecto?

- *Sí, soy yo*
- *¿Enserio pueden hacer esto?*
- *Sí, claro que lo podemos hacer.*

- *Ah, bueno, porque estamos acá en Casa Rosada con el presidente y me preguntan si es enserio.*
- *Sí, somos nosotros. Y sí, lo podemos hacer.”*

(Entrevista 1, comunicación personal, julio 2022)

La charla citada muestra que desde el gobierno ya se estaba analizando qué caminos tomar. Por un lado, Min. CyT, junto con Agencia I+D+i y CONICET, conformaron la Unidad Coronavirus, la cual tenía como finalidad “poner a disposición todas las capacidades de desarrollo de proyectos tecnológicos, recursos humanos, infraestructura y equipamiento que puedan ser requeridos para realizar tareas de diagnóstico e investigación sobre Coronavirus COVID-19” (Argentina.gob.ar/financiamiento). Uno de los primeros objetivos de la Unidad Coronavirus, con la ayuda de la mesa de asesores tecnológicos, fue llevar adelante un análisis de los proyectos a nivel nacional que podían ser reforzados y acompañados para obtener un resultado rápidamente, brindando de esta forma desembolsos extraordinarios de dinero para fomentar la producción en la que estaban trabajando dichos laboratorios. En ese sentido, se crearon convocatorias específicas para brindar financiamiento para proyectos de COVID-19 (Agencia I+D+i, convocatorias 2020).

A esto se le suma un trabajo que se venía realizando de forma coordinada entre los ministerios de salud de provincia de Buenos Aires y Nación, para identificar los cuellos de botella que había en el diagnóstico de COVID-19. En ese sentido, se identificaron dos grandes problemas: por un lado, el acceso a la compra de kits, los cuales eran mayoritariamente importados y había desabastecimiento, y por otro, la compatibilidad de esos kits con los equipos disponibles. Los hospitales y universidades poseían distintas realidades y acceso a equipos, por tanto, era fundamental determinar qué kits comprar para que sean compatibles con los mismos. Es en ese momento que, como declaran desde el Ministerio de Salud de Provincia, amplían el relevamiento que habían realizado unos meses atrás frente al nuevo brote de dengue de hospitales y universidades que contaban con equipos de RT-PCR y con el personal calificado para realizar diagnóstico del virus.

En paralelo a este relevamiento, comenzaron a detectarse nuevos cuellos de botella, a medida que los casos de COVID-19 aumentaban: por un lado, la extracción de RNA del virus se realizaba de forma manual, ya que solo unos pocos centros especializados en el diagnóstico de otras

enfermedades (como VIH y Hepatitis) contaban con equipos de extracción automatizada; y por otro, se requería de un equipamiento especializado que no todos los hospitales poseían. Es entonces cuando surge la idea de, articulando con el Min. CyT y la Subsecretaría de Ciencia de la Provincia de Bs.As (dependiente del Ministerio de Producción), sumarse al relevamiento que estaban realizando estas entidades junto con FONARSEC y CONICET, para ver qué desarrollos podían suplir estas problemáticas. Y como dos grandes candidatos, surgieron los grupos de investigación que se encontraban desarrollando los pilotos de Neokit y ELA-CHEMSTRIP. Así lo narra uno de los investigadores implicados:

“A partir de esas reuniones (las de la Unidad Covid-19) se propusieron dos grupos de trabajo: uno liderado por Cassara, basado en un sistema de diagnóstico rápido, y el otro liderado por UNSAM-UNQ, dedicado a lo mismo. En ese contexto, lo que el Ministerio nos pidió como requerimientos, como en Argentina había muy pocos equipos de RT-PCR y en el mundo ni te vendían equipos, nadie te vendía los insumos, era que necesitaban una tecnología que detecte Sars-Cov-2 con una eficiencia parecida a la PCR pero que sea más sencillo y no requiera equipo de RT-PCR, para poder trasladar ese kit a los centros de salud de frontera de baja complejidad y que ellos puedan hacer el diagnóstico y ayudar así a los centros de referencia de diagnóstico, que son pocos, serán 2 por provincia. En esos requerimientos estaba también el tema del tiempo, eso era crucial, nos pidieron entre 45 y 60 días”.

(Entrevista 3, comunicación personal, agosto 2022)

Los actores gubernamentales estaban alineados. Es en ese momento que se les indica a los grupos de investigación que pueden contar con un financiamiento especial, pero que para esto necesitan tener acuerdo entre laboratorios, empresas y universidades. En ese momento entendieron que había que actuar rápido y resolver: tenían dos empresas que habían sido incubadas en las Universidades y el apoyo de dichas Universidades. Así lo narran los investigadores:

“Ahí nosotros nos enganamos porque, claro, la plata la iba a recibir UNSAM, PB-L es una empresa de insumos de biología molecular pero que no tenía ANMAT aprobado, osea que no podía comercializar nada para diagnóstico humano, pero Chemtest sí. Entonces ahí dijimos: listo, acá lo que hay que armar es un consorcio.”

(Entrevista 1, comunicación personal, julio 2022)

“El grupo que se conformó al inicio de este proyecto fue LPM, LIGBCM, Chemtest y PB-L. Era un consorcio público-privado, siendo Chemtest y PB-L start ups de las dos Universidades y quienes iban a estar encargadas de producción y control de calidad, todo lo que corresponde al escalado; y los laboratorios hacían el soporte técnico y el diseño.”

(Entrevista 3, comunicación personal, agosto 2022)

D. se contactó con el rector de UNSAM, quien contactó al entonces rector de UNQ: empresas y Universidades se pusieron de acuerdo respecto a la producción del test, lo cual incluye porcentajes y regalías. Si bien los porcentajes que cada Universidad recibió en regalías por el kit ya estaban pre pactados entre la Universidad y su respectiva empresa incubada, fue la primera vez que una tecnología tuvo un impacto tan fuertemente positivo en los balances de las Universidades:

“No fue un monto menor lo que nos correspondió como Universidad, y no hubo ningún inconveniente en las negociaciones. Es el caso más exitoso de todas las empresas incubadas por la UNQ. Cuando ves el balance es la primera vez que la UNQ recibe un monto tan importante por participación accionaria en una empresa”

(Entrevista 6, comunicación personal. Agosto 2022)

Si bien los investigadores de la UNSAM narran que la OTT no tuvo ningún tipo de rol en las negociaciones, no fue este el caso de la OTT de la UNQ. El rector de la UNQ se contactó con el secretario de Transferencia Tecnológica de la Universidad, quien declara que a la OTT ya llegó un “paquete cerrado” que había sido previamente negociado entre las Universidades y las empresas, por lo que los investigadores presentaron a la OTT dicho paquete directamente, teniendo en cuenta que la condición para que se haga el desembolso de dinero desde las autoridades gubernamentales era que haya un acuerdo claro entre todas las partes. Sin embargo, el conocimiento que se estaba queriendo regular pertenecía a Chemtest, PB-L, UNSAM y UNQ, pero también a CONICET, ya que había investigadores de CONICET implicados, y por tanto dicho consejo puede solicitar derechos sobre las regalías.

“A mí me llaman y me dicen: tenes que ayudar a resolver este tema. Tanto Chemtest como PB-L tenían un conocimiento que era de la UNSAM y la UNQ, pero también de CONICET, y ninguna de las partes, que yo recuerde, tenían intención de meter en una negociación en primera instancia al CONICET, porque es muy difícil negociar con ellos. Se tomó esa decisión, pero como yo tengo la experiencia de negociar y generar acuerdos, me agarra el rector de la UNQ y me dice ordena esto. Entonces pensamos en una licencia de una tecnología que no está protegida sobre la cual tienen propiedad las dos universidades. Estaba todo pre cocinado, me dijeron: estos son los porcentajes, listo, no hay margen para negociar. Como secretario lo único que hice fue estar en esa mejora del contrato en algunos términos y no pensando una estrategia o negociación, que es lo que normalmente se hace. Estábamos en plena pandemia y ya el Ministerio había dicho que iba a financiar el proyecto, tenía que salir. Cada universidad luego recibió sus regalías, y desconozco como siguió la negociación por las regalías del CONICET, porque en la licencia no está el CONICET y yo deje de ser secretario al tiempo (...) Quizá no es el mejor ejemplo de negociación, porque dadas las circunstancias fue desprolija, pero fue exitosa”

(Entrevista 6, comunicación personal, julio 2022)

Por tanto, la situación de necesidad, sumada a la presión respecto a necesitar tener el acuerdo para obtener el desembolso de dinero, llevo a que las negociaciones en torno al ELA-CHEMSTRIP ocurran previamente entre empresas, laboratorios y rectores de ambas Universidades, sin tener un rol protagónico ninguna de las OTT, y a su vez, dejando a CONICET por fuera de las mismas. En ese sentido, el siguiente textual de uno de los investigadores plasma la actitud respecto a CONICET en torno al ELA-CHEMSTRIP:

“El rol de CONICET fue positivo porque no interfirió. Tuvimos una serie de altercados en mayo de 2020 porque me contacta el jefe de vinculación de CONICET, recién asumido, que me manda un mail que me cayo muy mal que dice algo como es hora que usted regularice la situación de su empresa frente a CONICET. Y yo pensaba: ¡yo estoy produciendo kits para el presidente y ustedes se preocupan por la situación irregular! Y ahí llame a para decirle: ¿a quién estoy molestando, cual es el problema de CONICET conmigo? Después de eso no me llamaron ni me jodieron nunca más (...) El único contacto que tuvimos fue bastante negativo, creo que tendrían que haber tenido otro rol”.

(Entrevista 1, comunicación personal, julio 2022)

Una vez resuelto el acuerdo entre empresas, laboratorios y universidades, comenzaron, entonces, los diálogos con los diversos actores. D. se puso en contacto con Claudia Perandones, la directora del ANLIS-Malbrán, el centro de referencia de diagnóstico, autoridad sanitaria y nexa con la OMS y la Organización Panamericana de la Salud (OPS) en el país, para hablar sobre la estandarización del test. El ANLIS-Malbrán dio su apoyo, indicando que ellos iban a centralizar el diagnóstico en la PCR, que es el estándar de referencia, pero que solo había 52 máquinas de RT-PCR en el país, de las cuales solo 30 estaban operativas y además era necesario capacitar al personal. Por tanto, la posibilidad de una nueva forma de llevar adelante el diagnóstico era muy bien recibida.

El Ministerio de Desarrollo Productivo y la secretaria de Comercio de la Nación convocan una reunión con la UNQ, la UNSAM, PB-L, Chemtest, el ANLIS-Malbrán (que asistió a apoyar el proyecto en tanto organismo de referencia) y el financiador, la Cooperación Andina de Fomento (CAF), dependiente del Banco de Desarrollo de América Latina, que era quienes estaban brindando la financiación en cuestión a todos los países miembro (Noticias CAF, 2020). Presidencia inicialmente había destinado el dinero brindado por la CAF a la compra de 15.000 test de diagnóstico de Sars-Cov-2 a la empresa Roche, a un precio de aproximadamente 30 USD cada uno. Así lo narra uno de los investigadores implicados:

“El argumento nuestro fue: dame esa plata y yo en 45 días te fabrico el test, te quedas en el país con el test y te regalamos 10.000 test al valor nuestro que va a ser 10 USD, tres veces menos de lo que te está vendiendo Roche. Dijeron si, y mandaron la plata. (...) El dinero lo recibió directamente UNSAM y bajo en tiempo y forma. Yo les dije: si quieren esto en 45 días me tienen que dar una tarjeta de crédito y dejarme gastar con esa tarjeta si no, no vamos a poder comprar nada, porque vamos a necesitar importar y no sé cómo vamos a hacer porque esta todo parado.”

(Entrevista 1, comunicación personal. Julio 2022)

Es importante destacar el rol que tuvo el Ministerio de Salud de la Provincia de Bs. As para garantizar un mercado para el ELA-CHEMSTRIP, ya que aseguraron la compra de una cierta cantidad de kits, para garantizar, como declaran desde dicha entidad, que los investigadores sepan que lo que produzcan lo iban a poder vender y utilizar en el territorio.

La reunión antes mencionada fue la que permitió que el CAF envíe el dinero y acepte el acuerdo. Sin embargo, el dinero para el proyecto no provino solamente del CAF. Al desembolso llevado adelante por dicho organismo, se le sumaron subsidios provenientes de otros sectores. Por un lado, la Agencia I+D+i (Agencia), realizó un desembolso extraordinario, a través de la adjudicación de refuerzos de Proyecto de Investigación Científica y Tecnológica (PICT), para llevar adelante la compra de equipos necesarios para la investigación de COVID-19. Como ya fue mencionado, la Unidad COVID-19 llevó adelante un análisis de los proyectos a nivel nacional que podían ser reforzados y acompañados para obtener un resultado rápidamente, y uno de los laboratorios colaboradores del LPM fue uno de los seleccionados, al igual que el LIG-BCM-AVI. Así lo declaran dos actores:

“Encontramos qué proyectos podían ser reforzados y acompañados para sacar rápidamente un resultado, y ese es el resultado que Chemtest llega a ofrecer a 45 días de empezada la pandemia. Fue algo indirecto para Chemtest, porque ellos no tienen PICT porque son una empresa, entonces lo que se hizo fue acompañar al equipo de investigación, que ni siquiera era el LPM. Así que ahí lo que se hizo fue confiar en el trabajo en red”.

(Entrevista 8, comunicación personal, agosto 2022)

“La agencia en ese momento acompañó con una inversión importante, además de lo que ya se había pactado por el PICT, cuando hicieron una ronda de reconocimiento de cuales PICT start up podían estar más relacionados con el tema del COVID”.

(Entrevista 7, comunicación personal, agosto 2022)

Esto permitió entonces que Chemtest y PB-L obtengan, de forma indirecta, más dinero para la producción del kit, sin necesidad de presentarse a un nuevo llamado, obviando, por tanto, dicho proceso burocrático que extendía los tiempos. A dicho refuerzo de PICT se le sumó un apoyo de escalamiento directo de Agencia, mediante FONARSEC, para Chemtest, el cual consistió en un llamado de ventanilla específica para proyectos que ya contaran con madurez avanzada, para justamente mejorar su capacidad productiva; y un subsidio de escalamiento brindado por el Ministerio de Desarrollo Productivo para PB-L.

Es interesante destacar la primera diferencia con respecto a la situación pre-pandemia: la proveniencia de los fondos. Desde FONARSEC aclaran que los fondos históricamente provienen

del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) para todo lo que es investigación y desarrollo, por ejemplo, los PICT. En la pandemia, los fondos para las convocatorias extraordinarias de COVID-19 provinieron del tesoro nacional, dinero que le había sido retirado a la Agencia Federal de Inteligencia (AFI), según Decisión Administrativa 443/20.

En siguiente lugar, puede destacarse la segunda diferencia: los tiempos. Tanto los tiempos de armado de llamados como de evaluación de propuestas y de firma de contratos fueron menores a los prepandemia. Esta situación no se dio solo por la emergencia sanitaria, sino por un proceso previo que venía ocurriendo de descentralización institucional y digitalización. Esta última pudo lograrse porque los bancos flexibilizaron algunas reglas, y de esta manera se pasó de firmar todo en papel durante la prepandemia a una completa digitalización.

“(…) nosotros tenemos una autonomía presupuestario y legal. En otras épocas llegaban una centena de proyectos y se tomaban un año para analizar la admisibilidad del proyecto, es decir la revisión de si la documentación estaba correcta. Nosotros esos procesos ahora los tenemos super aceitados. Nuestro llamado record fue el de las vacunas, que tuvimos una reunión el 23 de marzo de 2021 y en mayo ya estaba lanzada y ya se había postulado el proyecto de Juliana Cassataro, eso no existe. Hoy estamos en 6 meses entre que lanzamos un llamado, se reciben proyectos que son 3 meses de apertura y después son otros tres meses entre que admitís, evaluás y adjudicás, creo que ese cambia institucional permitió que estemos a la altura de lo que siempre es la innovación: la innovación es hoy, mañana no sabes”

(Entrevista 8, comunicación personal, agosto 2022)

Siguiendo en línea con los fondos que sostuvieron el kit ELA-CHEMSTRIP, es importante destacar que hubo un aporte de las capacidades instaladas de las Universidades en el desarrollo del kit. Si bien gran parte de la producción y escalado se llevó adelante tanto en Chemtest como en PB-L, se utilizaron equipamientos y recursos humanos (por ejemplo, becarios del laboratorio LIGBCM que se encontraban realizando sus doctorados) tanto del LPM como del LIGBCM para desarrollar el kit, no en la etapa de escalado, pero si en sus instancias iniciales. A su vez, particularmente para el caso de la UNQ, se llevó adelante la reconversión de un PICT *start up* que poseía el LIGBCM previamente a la pandemia para el desarrollo de una tecnología similar, pero aplicada a dengue y zika. Desde la gestión del Departamento de Ciencia y Tecnología de la UNQ

se les propuso a los investigadores del LIGBCM reconvertir dicho PICT para utilizarlo en la producción del ELA-CHEMSTRIP.

“Nosotros teníamos en ejecución un PICT start up que, en conjunto con Agencia y Universidad, propusimos al laboratorio reconvertirlo, reformularlo para el desarrollo de ELA (...) Se tuvo que volver a firmar el compromiso para la ejecución de fondos y eso fue algo que la UNQ acompañó, porque todos los instrumentos que hubo que volver a firmar se firmaron muy rápidamente. El rector lo firmó casi en el momento”

(Entrevista 7, comunicación personal, agosto 2022)

Sumado al aporte monetario, desde el Departamento de CyT UNQ se tomó la decisión de eximir de sus tareas docentes a todos aquellos docentes que se encontraban avocados a desarrollos de COVID-19, entre ellos, a los investigadores implicados en el desarrollo del ELA-CHEMSTRIP, lo cual les permitió a los mismos tener más tiempo para avocarse al desarrollo.

Comenzaron, por lo tanto, las gestiones para la producción del test. Nuevamente, Presidencia tuvo un rol fundamental: puso a disposición el avión de Aerolíneas Argentinas, que había dejado de realizar la ruta comercial a Shanghai, para traer insumos de China necesarios para la pandemia (Noticias Aerolíneas Argentinas, 2020). Los investigadores pagaron una plaza en dicho avión, y en abril ya contaban con los insumos importados necesarios para poder empezar a fabricar el test, que como declaran, consiste aproximadamente en un 90% del kit, sumado a los insumos nacionales que ya poseían.

Los procedimientos de compra fueron llevados a cabo con entrega de documentación *a posteriori*, un procedimiento sin precedentes para lo que es normalmente el funcionamiento del Estado. En una situación normal, un proceso de compra de insumos destinados a ciencia y tecnología en el exterior requiere, primeramente, la aprobación de la universidad donde el investigador se encuentra localizado, con mecanismos dependientes del funcionamiento de cada universidad. Una vez que la universidad avala la compra, el sector correspondiente debe realizar un certificado frente al Registro de Organismos y Entidades Científicas y Tecnológicas (RoeCyT, dependiente de MinCyT), entidad responsable de la tramitación de la exención impositiva para la importación de bienes e insumos para el sistema de CyT nacional. Dicha exención impositiva se encuentra regulada bajo la Ley 25.613, sancionada en 2002, la cual exime del pago de derechos de

importación y tributos a los organismos de CyT nacionales. Sin un certificado RoeCyT, por tanto, no es posible ingresar insumos importados al país.

Durante la época de la pandemia, la flexibilización respecto a los procedimientos burocráticos permitió en pocas semanas ingresar insumos al país que, de otra manera, hubiesen requerido de meses. En ese sentido, no fue solo necesario el apoyo del gobierno, sino también de las universidades implicadas, al funcionar como nexo entre los laboratorios y el Ministerio de CyT. Así narran dos de los actores la situación respecto a la importación de insumos para la producción del kit:

“Nos costó mucho, hubo mucha cooperación de la Embajada Argentina en China, de Aerolíneas, de la Unidad Presidencial que coordinó todo esto, cooperación de AFIP y de Aduana, porque el primer cargamento que entró, entró mirando para otro lado porque no teníamos hecho RoeCyT ni nada. Fue con una nota que incluso se comprometió el rector de UNSAM y hasta creo que el ministro de CyT. Se comprometieron a que esto iba a estar en tiempo y forma (...) Después obviamente se entregó todo, pero a posteriori, algo totalmente irregular para el funcionamiento del Estado. Pero era entendible dentro de la emergencia. Demuestra que no solo se puede hacer a posteriori en el estado, sino que también en la UNSAM, un montón de procedimientos de compra se hicieron de forma expedita como si estuviera comprando un privado levantando el teléfono y meses después se hicieron todos los formularios las declaraciones, las copias, biblioratos, archivos y demás. Es decir, se pudo”.

(Entrevista 1, comunicación personal, julio 2022)

“Todo lo que hubo que traer de afuera se trajo en tiempo record, se aceptaron los mecanismos, y eso creo que se gestionó a través de la Universidad. No fue PB-L como empresa micro PyME que salió a conseguir de afuera los insumos que necesitaban, a PB-L como empresa privada le hubiese sido mucho más difícil que a la Universidad. (...) No es menor porque algunas otras instituciones tuvieron complejidades grandes, pero eso justamente tiene que ver con la formación de los recursos humanos que tenemos en áreas sensibles, como esta, que tiene que ver con importaciones de tecnología (...) El RoeCyT, a través de MinCyT, se hizo super fácil, todo lo complejo que tiene se resolvía en 24 h, literalmente teníamos la respuesta para poder realizar la importación, y eso no lo habíamos visto nunca”

(Entrevista 7, comunicación personal, agosto 2022)

Una vez que los investigadores contaron con todos los insumos que necesitaban en el país, comenzó el proceso de realización del test.

Mientras el LIGBCM y PB-L perfeccionaban la técnica de ELA, Chemtest fue armando diversos prototipos de tiras reactivas para detección del ARN del virus (las que luego llamaron CHEMSTRIP), en tiempo *record*. Así lo declaran dos investigadores implicados en la producción:

“(...) me dijeron que el proyecto comprendía el desarrollo del sistema de detección, basado en ELA, de COVID, que ya habían diseñado todos los primers y estaban ya en etapa de validación. Estábamos de lunes a lunes prendidos al equipo de Real Time”.

(Entrevista 4, comunicación personal, mayo 2022)

“La plataforma ELA ya estaba hecha, lo que había que hacer era hacer un flujo de trabajo para aplicarlo a otro patógeno, y se hizo muy rápido por toda la gente que trabajó con nosotros. Si estaba yo solo no habría podido. Todo el background que teníamos se pudo usar para esto y eso es un orgullo”

(Entrevista 5, comunicación personal, julio 2022)

En este punto, es importante destacar que paralelamente al desarrollo del ELA-CHEMSTRIP, los investigadores estaban colaborando también con otros proyectos relacionados a COVID-19.

Por un lado, en un momento de la pandemia el gobierno consiguió insumos de RT-PCR donados de China, pero, como ya se mencionó anteriormente, los equipos de RT-PCR en el país eran pocos y, además, no tenían kit de extracción de RNA del virus, debido a que las grandes marcas internacionales no estaban vendiendo el insumo. Si bien este es un procedimiento que puede realizarse sin necesidad de un kit, dada la cantidad de muestras que se manejaban, se requería de un kit para agilizar el proceso de detección y poder así utilizar los insumos donados por China, al menos en los institutos que contaba con equipos de RT-PCR. Es entonces cuando en una de las reuniones de la Unidad COVID-19, se les consulta a los investigadores si alguien podía desarrollar un kit de purificación, y PB-L se ofreció como voluntario, dado que ya se encontraban desarrollando un kit de extracción por columnas, proceso en el cual estaba también implicado L., becario del LIGBCM. Dicho kit de extracción fue entonces diseñado, y si bien no contó por la

aprobación de ANMAT, fue distribuido por el Ministerio de Salud de la Prov. De Bs. As en los diversos centros de testeo que lo necesitaban, colaborando en agilizar la detección para aquellos centros que seguían utilizando RT-PCR para el diagnóstico.

Por otro lado, muchas de las instituciones que contaban con equipos de RT-PCR, para agilizar aún más el proceso, compraron robots de extracción automática de ácidos nucleicos, en lugar de usar kits de purificación. Dichos robots usaban un sistema de extracción que no es por columnas, sino por bolas paramagnéticas, las cuales también, dada la coyuntura, era muy difícil importar. En esta situación también participaron PB-L y el LIGBCM, particularmente el becario L., quienes conjuntamente con el INTI desarrollaron dicho sistema para que los institutos que poseían los robots pudieran hacer uso de los mismos. Finalmente, el sistema de bolas paramagnéticas no fue utilizado, pero ser parte del desarrollo les permitió mejorar técnicas y permitió que L. avanzara con su tesis doctoral.

A la par, entonces, de que los científicos se encontraban resolviendo diversos frentes con respecto al COVID-19, el ELA-CHEMSTRIP comenzaba a tomar cada vez más forma. Para mediados de abril, ya contaban con 10 prototipos, de los cuales uno fue el que mejor resultados generó, por lo tanto, fue el seleccionado. A su vez, como declaran los investigadores, el diálogo con el ANLIS-Malbrán era constante, enviando resultados y unificando protocolos para encontrar una coherencia entre los resultados obtenidos y los oficiales. Pero también el ANLIS-Malbrán tuvo un rol fundamental brindando el panel estandarizado de muestras para poder probar el funcionamiento del ELA-CHEMSTRIP. A dichas muestras, se les sumaron las brindadas por el Centro de diagnóstico COVID-19 de la UNQ, muestras de pacientes que eran recibidas todos los días para su análisis mediante RT-PCR (cuya aprobación para su utilización fue dada por el Municipio de Quilmes); las de la UNLP y las del Hospital Italiano. Con todos los paneles fue posible corroborar el funcionamiento del kit con muestras humanas positivas y negativas para Sars-Cov-2, ensayo necesario para aprobar un kit frente a ANMAT, mostrando a su vez la eficiencia de detección del virus y demostrando que no hay confluencia con otros virus respiratorios, lo cual permite determinar el porcentaje de falsos positivos y falsos negativos.

Por otro lado, fue necesario demostrar que el nuevo kit era igual de sensible y eficaz que la técnica utilizada hasta ese momento, la RT-PCR. En ese sentido, el Min. Sal Bs. As tuvo también un rol fundamental actuando como enlace con los hospitales de la provincia y poniendo a

disposición recursos para que se lleven adelante en dichos hospitales ensayos para contrastar el kit contra la RT-PCR, demostrando de esta manera que el kit era efectivo, sensible y confiable.

Es en ese punto, entonces, que se presentó el kit frente al ANMAT para su aprobación, a cargo de Chemtest, que es quienes realizaron el escalado final y quienes tenían la planta de producción aprobada por este organismo. Así lo narran los investigadores:

“El ANMAT también mostró una celeridad y flexibilidad importantes. Nosotros ya veníamos trabajando con ANMAT y era duro y lento y de golpe se abrían las puertas del cielo, todo era rápido y fácil. Eso fue importantísimo”.

(Entrevista 1, comunicación personal, julio 2022)

“(…) Hubo más velocidad, en pandemia en general fue todo mucho más rápido. Igualmente, ANMAT es bastante ágil, ellos tienen cortes de 40 días que si o si te tienen que contestar. Pero acá sí, acá estuvieron 15 días como mucho. (...) ANMAT siempre se comportó bien, pero con el caso del ELA-CHEMSTRIP fue emblemático (...) El ANMAT de 2018 no es el ANMAT de ahora, ahora es mucho más rápido. Hubo cambios de autoridades y ahora es más ágil”.

(Entrevista 2, comunicación personal, julio 2022)

Desde ANMAT destacan que no hubo mucho asesoramiento al grupo UNQ-UNSAM ya que Chemtest tenía experiencia en registro de productos, por lo que el proceso fue rápido.

Por tanto, el proceso regulatorio de ANMAT se completó en mayo, lo cual permitió comenzar la fase de producción. Debido al convenio firmado, la responsabilidad de producción y los controles de calidad estaban a cargo de las empresas Chemtest y PB-L: los componentes “secos” (tiras reactivas, fundamentalmente) estaba a cargo de Chemtest, mientras que los componentes “húmedos” (las enzimas y los buffers) estaban a cargo de PB-L. Posteriormente, Chemtest se encargaba de acoplar ambos componentes y de envasar. Chemtest estaba, a su vez, a cargo de la comercialización y entregaba al resto de las partes lo correspondiente en función del acuerdo comercial realizado.

El ELA- CHEMSTRIP (nombre elegido por la tecnología ELA desarrollada por PB-L-UNQ y la tecnología CHEMSTRIP desarrollada por Chemtest-UNSAM) vio finalmente la luz, con un primer lote piloto de 20.000 reacciones. Esta primera versión del kit requería que el personal de

salud extraiga el RNA viral de la muestra del paciente, mediante un paso de extracción que dependía de la tecnología que la institución tuviera (kit, robot u otro), una posterior incubación de entre 30 y 45 minutos a temperatura constante utilizando equipamiento adecuado, como un termobloque, y luego la incubación de la muestra con la tira reactiva para obtener el resultado. A su vez, esta primera versión tenía un “tubo control”, es decir, un control interno, el cual permitía monitorear el proceso completo, de principio a fin (Manual ELA-CHEMSTRIP COVID-19, Figura 3). Si había algún problema durante el proceso, el tubo de reacción control también fallaba en brindar un resultado. Este tubo permitía tener más seguridad en el resultado.



Figura 3. Primera versión del kit ELA-CHEMSTRIP. Fuente: Chemtest, Manual de Producto.

Así resume el proceso de producción uno de los investigadores:

“(…) todo coincidía con los sistemas que ya veníamos trabajando. El tema de sacarse de encima el aparato de RT-PCR, lo resolvimos con tiras reactivas. De esa manera resolvimos tanto la amplificación, en vez de requerir un termociclador es isotérmica, y la forma de relevado, en vez de ser por fluorescencia real time, lo hicimos por tiras reactivas”

(Entrevista 3, comunicación personal, agosto 2022)

Posteriormente, ELA-CHEMSTRIP comenzó a ser distribuido, principalmente en Provincia de Buenos Aires y CABA, dado que Ministerio de Salud de Bs. As fue quien más garantizó un mercado, pero también otras provincias recibieron algunas unidades (Noticias Argentina.gov.ar, 2020).

Es interesante destacar este punto de la trayectoria de la tecnología: cuando la misma comenzó a ser distribuida y utilizada, comenzaron a detectarse una sumatoria de problemáticas en su uso en territorio, lo cual posteriormente permitirá la co-construcción entre actores y artefacto, que habilitaría la segunda versión del ELA-CHEMSTRIP. Las problemáticas narradas por los investigadores fueron diversas y serán descriptas en los siguientes párrafos.

La primera problemática que se detectó fue que la mayoría de los usuarios tenían problemas en general con su uso, porque se requería un mínimo conocimiento de biología molecular para llevarlo adelante (extracción del RNA viral, uso del termobloque y manejo de pipetas) y no todos los centros de salud estaban capacitados en esta área. Este primer problema fue resuelto armando capacitaciones presenciales en territorio y videos por parte de los investigadores, para brindar soporte técnico y capacitar en el flujo de trabajo que requería el kit en aquellos lugares que iban a utilizarlo.

El segundo problema que se detectó en territorio fue que no todas las instituciones de salud poseían un termobloque que mantenga la temperatura para realizar la incubación isotérmica de la muestra. Muchas de las instituciones de salud no contaban, de hecho, con material de laboratorio. Este punto fue resuelto por parte de los investigadores poniéndose en contacto con una empresa argentina, IDEMA, fundada por investigadores del INTA, para producir los termobloques. En dos meses, IDEMA ya tenía producidos los termobloques a pequeña escala y el Min. Sal de la Prov. De Bs.As. comenzó a repartirlos conjuntamente con el kit en aquellas instituciones que lo requerían.

El siguiente problema que tuvieron que afrontar con esta primera versión fue el de las contaminaciones: muchos centros de salud manifestaban llegar al final de la reacción con las muestras contaminadas, y esto se debía, por un lado, a la falta de equipamiento y manejo de técnicas de biología molecular antes mencionadas, y por el otro, a la presión de trabajar manejando muchas muestras y en una pandemia, muchas más de las que maneja un laboratorio de investigación. Para resolver este punto, los investigadores desarrollaron un tubo de reacción particular que disminuía la posibilidad de contaminaciones, que pasó de ser un “tubo abierto” a un “tubo cerrado”. Sin embargo, declaran, finalmente no fue utilizado en la nueva versión del kit.

Cuando los casos de COVID-19 comenzaron a aumentar exponencialmente, particularmente en diciembre 2021, se detectaron dos nuevos problemas. Por un lado, el paso de control interno

quitaba mucho tiempo a los operarios a la hora de procesar las muestras. Por lo tanto, se les solicitó a los investigadores que quiten el tubo de control interno del kit, para acelerar el proceso. Por otro, la extracción del RNA viral también era un proceso demasiado largo, que quitaba tiempo a la hora de procesar la cantidad de muestras que los centros de salud estaban recibiendo, por lo que se identificó como un nuevo cuello de botella. Por tanto, se les solicitó a los investigadores que piensen una nueva versión del kit que no requiera de extracción. Los mismos propusieron un nuevo sistema que demostró buenos resultados, en el cual se realizaba una lisis directa de la muestra a partir del hisopo, permitiendo colocar la muestra que se obtenía de dicha lisis directamente en la tira de reacción y obteniendo un resultado. De esta forma, lograron agilizar el proceso.

La detección de todas estas problemáticas en territorio permitió, entonces, que los investigadores piensen soluciones y desarrollaran la nueva versión del kit, el ELA-CHEMSTRIP 2.0, el cual fue aprobada por ANMAT en 2021, incluyendo ambas modificaciones: la eliminación del control interno y del paso de extracción de RNA (Figura 4)



Figura 4. Versión ELA-CHEMSTRIP 2.0. Fuente: Chemtest, Manual de Producto.

En ese sentido, desde el gobierno declaran:

“Hubo algunas modificaciones sugeridas por algunos inconvenientes que hubo en los hospitales (...) fueron todos diálogos que permitieron mejorar el producto para ser utilizado en

territorio, digamos, este diálogo entre el efector y el territorio que lo va a utilizar y el investigador que lo desarrolla es fundamental.”

(Entrevista 9, comunicación personal, agosto 2022)

El ELA-CHEMSTRIP 2.0 (al igual que su predecesor) colaboró en agilizar la detección de Sars-Cov-2, sobre todo en los grandes aumentos de casos que registro el país, garantizando una forma sencilla, rápida y que no requiera de gran equipamiento para detectar el virus:

“La compra y la utilización en los hospitales de los kits claramente modificó muchísimo, porque nosotros estábamos con el cuello de botella de la extracción y cuando empezamos a usar las isotérmicas y cuando lo llevamos al interior de la Prov. De Bs. As, que tenían que llevar las muestras a 100 o 200 km para procesarlas, y cuando además se pudo instalar esto en toda la provincia, acelero muchísimo el diagnóstico y el acceso. Casi todos los municipios que tenían voluntades o que tenían un hospital y personal pudieron tener isotérmicas y diagnosticar de ese modo, así que ahí aumentó muchísimo la cantidad de determinaciones diarias que pudimos hacer”.

(Entrevista 9, comunicación personal, agosto 2022)

El ELA-CHEMSTRIP fue fundamental para poder realizar testeos en el país en un momento que las tecnologías no daban abasto. Pero no solo permitió responder a la situación de necesidad y urgencia, sino que generó un cambio en las empresas que lo produjeron y también en los laboratorios de investigación básica.

Es importante destacar el momento en el que Chemtest se encontraba cuando ocurre la pandemia, narrado por los propios investigadores: siendo una empresa en formación, con un equipo de 4 personas y con un esquema productivo de 20.000 tiras por mes. En julio 2020, la empresa ya contaba con 12 empleados, con una capacidad de equipos triplicada y estaba produciendo 12.000 tiras diarias. Esto implicó escalado, adopción de nuevo equipamiento y capacitación del personal. Es decir, se produce un crecimiento concreto de la capacidad productiva de la empresa, lo cual también representó un desafío.

“Ese escalado se hizo en etapas. Primero, yo le dije al inversor un día: todo bien, pero todos estos equipos son importados, yo soy el servicio técnico de todos estos equipos, dupliqueme los

equipos. Si se rompe uno, lo cambio y después lo puedo reparar, pero si vamos a hacer un esquema de producción exhaustiva no puedo parar. La segunda estrategia, además de duplicar los equipos, fue tomar a personas que eran de confianza nuestra, tomar personas que ya estaban trabajando con nosotros en el ámbito académico (...) gente que con mirarla ya sabíamos lo que pasaba, ese vínculo estrecho.”.

(Entrevista 2, comunicación personal, julio 2022)

Para realizar este escalado, declara, fueron fundamentales tanto los subsidios que brindó el Ministerio de CyT, dada la coyuntura particular, para la compra de equipos, como la inversión realizada por Biochemic, quien es inversor mayoritario de Chemtest, para poder ampliar el equipo de personas y comprar los insumos importados.

Actualmente, la empresa cuenta con 30.000 determinaciones de ELA-CHEMSTRIP que quedaron disponibles y se están encargando de venderlas. Continúan, por otro lado, comercializando los test diagnósticos de brucelosis bovina y de síndrome urémico hemolítico. Pero a esto se le suma retomar la agenda pre-pandemia: kit de diagnóstico de Chagas y kit de diagnóstico de brucelosis humana, los cuales se encuentran ambos siendo evaluados por ANMAT. A su vez, se encuentran ya comercializando el kit de diagnóstico para diarreas, el cual fue aprobado por ANMAT en 2019.

Con respecto a PB-L, ocurrió una situación similar. Los subsidios recibidos durante la pandemia por la empresa permitieron una diversidad de mejoras: pudieron comprar nuevos equipos, particularmente equipos que permiten mejorar la calidad de los productos; desarrollaron sistemas que les permiten analizar sus productos con mayor especificidad; mejoraron los análisis; generaron ambientes de trabajo más limpios; mejoraron protocolos de trabajo; aprendieron como producir sistemas de diagnóstico; obtuvieron la certificación ISO9001, que es la que brinda una certificación de calidad internacional. En conclusión, la empresa creció, se equipó y cambio su forma de trabajo.

Con respecto al LIGBCM, al igual que en el LPM, los subsidios recibidos permitieron comprar nuevos equipos y cambiar las dinámicas de trabajo. Pero fundamentalmente, se generó un sentido de trabajo colectivo y cambiaron las metas. Como lo declara uno de los investigadores:

“(…) La gente del laboratorio se involucró en esto, los becarios del laboratorio empezaron a ver las dos cosas, desde la ciencia básica de “tengo que diseñar el primer” hasta “¿cómo producimos de forma estandarizada esta enzima?”, es decir, vieron los dos lados, la parte científica básica, y la aplicada y productiva. Yo creo que en el laboratorio ya todos tienen ese chip, de organización, de trabajo más riguroso. (…) Viste que uno dice “quiero terminar el paper” eso es tu motor, es un hito importante para tu carrera, obviamente. Pero para los becarios en ese momento su motor fue, que se los dió la pandemia obviamente, aportar a alguien mucho más grande que tu propio ego, tu propia carrera, es aportar al Sistema de Salud, el Sistema Productivo y una necesidad más social. Eso para mí fue increíble, yo nunca los vi trabajar así, jamás. Y mira que era arduo el trabajo: estábamos desde 8 am a 1 o 2 am a veces. Funcionaron muy bien como equipo, evidentemente había algo en la psiquis de ellos que era mucho más grande. Espontáneamente funcionaba.”

(Entrevista 3, comunicación personal, agosto 2022)

De las trayectorias expuestas, puede observarse que tanto el LPM como el LIG-BCM-AVI tenían un trabajo previo en virus y detección de los mismos. Los investigadores y becarios de ambos laboratorios destacan que esta experiencia previa fue fundamental para poder producir el ELA-CHEMSTRIP de una forma rápida y de calidad.

La trayectoria de sendos laboratorios y empresas permitió construir en este capítulo el estudio de caso en torno al ELA-CHEMSTRIP. Para poder terminar de analizar el trabajo en red que se generó con respecto a esta tecnología, el cual permitió la formación de un consorcio universidad-empresa-gobierno, continuaremos analizando el rol que el gobierno tuvo históricamente en el impulso de este tipo de tecnologías, comparándolo con el rol que tuvo durante la pandemia.

CAPITULO IV. El rol del Estado en la transferencia de tecnologías desde las universidades de gestión pública: pasado, presente y futuro.

4.1 Introducción

En el Capítulo III se describió la trayectoria previa de los laboratorios de investigación y empresas *start up* implicadas en la generación del ELA-CHEMSTRIP, y cómo estas trayectorias desembocaron en la creación de dicho kit.

Este último capítulo estará centrado en analizar particularmente la interacción de laboratorios y empresas con el gobierno, para poder terminar de definir las características de la transferencia tecnológica en este caso particular.

Para ello, se analizará el rol de los organismos regulatorios y de política pública en la vinculación y transferencia de tecnologías con las universidades de gestión pública, el financiamiento y acompañamiento que los mismos han aportado a lo largo de los años y particularmente en el caso ELA-CHEMSTRIP. Si bien los organismos gubernamentales son bastos y amplios, se centrará el análisis en aquellos que son fundamentales para esta tesis: la Agencia I+D+i- Min. CyT, el Min. Sal, la ANMAT y el CONICET.

4.2 Las entidades gubernamentales y su rol en la transferencia de tecnologías: breve historia

4.2.1 Ministerio de Ciencia y Tecnología: La Agencia I+D+i

La Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (ANPCYT) se crea en el año 1996, como entidad dependiente de la secretaria de Ciencia y Técnica del Ministerio de Educación, mediante el Decreto PEN N° 1660/96, en el marco de la reforma que estaba atravesando, no solo el sistema educativo, sino también el sistema científico tecnológico. Su directorio, se determinó, estaría compuesto por un presidente y 10 vocales.

Uno de los primeros instrumentos que ponen en marcha serán los subsidios FONTAR y FONCYT, con la finalidad de financiar proyectos dirigidos al mejoramiento de la productividad del sector privado a través de la innovación tecnológica, para el primer caso; y de apoyar proyectos y actividades cuya finalidad es la generación de nuevos conocimientos científicos, tecnológicos e innovativos, tanto en temáticas básicas como aplicadas, para el segundo. En 2004, se crea un nuevo

fondo en línea con estos objetivos, pero para fomentar la industria de desarrollo de software: el FONSOFT, el cual es finalizado por decisión gubernamental en 2018.

Es recién en 2007 que se crea el Ministerio de Ciencia y Tecnología, y por lo tanto la Agencia pasara a ser dependiente del mismo, hasta el día de la fecha. Dos años después, se crea el FONARSEC, el cual buscara fomentar la I+D mediante la creación de consorcios público-privados. Es, por tanto, recién en este año, que se empieza a pensar en fomentar la dinámica laboratorio de gestión pública-empresa para ampliar la transferencia de tecnologías.

A modo de resumen, se puede decir que el FONCYT se encuentra a cargo de los proyectos de investigación (como los PICT); el FONTAR se encarga de potenciar la innovación tecnológica en el sector privado, brindado, por ejemplo, los Créditos a Empresas (CAE); y el FONARSEC se encarga de fomentar y acompañar mayormente a los consorcios público-privados, mediante el fortalecimiento de áreas de alto impacto (ya mencionadas anteriormente, entre las que se encuentran biotecnología y nanotecnología), mediante proyectos como los EBT y los PRIETEC.

En febrero 2020, la ANPCYT pasa a ser la Agencia Nacional de Promoción de la Investigación, el Desarrollo Tecnológico y la Innovación (Agencia I+D+i), y se convierte en un organismo descentralizado y autárquico dentro del Min. CyT. El actual director de la Agencia I+D+i es el Dr. Fernando Peirano.

Los fondos de la Agencia provienen del Tesoro Nacional, de préstamos del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), del Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento (BIRF), del Banco de Desarrollo de América Latina (CAF) y del Banco Centroamericano de Integración Económica (BCIE), del recupero del financiamiento reembolsable y provenientes de convenios de cooperación con organismos o instituciones nacionales e internacionales (hArgentina.gob.ar/Agencia/Recursos).

Durante el 2020, la Agencia desplegó una serie de instrumentos extraordinarios para acompañar los desarrollos destinados a combatir al COVID-19, los cuales en total fueron 9. En marzo 2020, lanzan la convocatoria extraordinaria Ideas Proyecto- COVID (IP-COVID), ya sea de diagnóstico, control, prevención o tratamiento (Agencia I+D+i, COVID-19-Convocatoria extraordinaria). Dicha convocatoria fue administrada por los tres fondos: FONTAR, FONCYT y FONARSEC. En abril, lanzan la convocatoria Fortalecimiento a la Innovación Tecnológica

COVID (FIT COVID), mediante FONTAR. En julio, se lanza la convocatoria EBT COVID-19 para diagnóstico y tratamiento, administrado mediante FONARSEC; y la convocatoria Proyectos Asociativos en la Investigación en Ciencias Sociales y Humanas (PISAC COVID-19), administrada mediante FONCYT. En septiembre, lanzan la convocatoria Kits COVID-19, escalamiento y exportación, administrada mediante FONARSEC. Durante 2021 se lanzan las convocatorias destinadas a apoyar a kits de diagnóstico COVID-19 basados en antígenos, a desarrollo de vacunas en fase preclínica y para desarrollo de estrategias de inmunización.

Por tanto, se observa que el primer año de la pandemia, 2020, estuvo destinado a entregar subsidios para desarrollo de estrategias de diagnóstico, mientras que el 2021 se avocó más a estrategias de prevención e inmunización. Particularmente para el caso de FONARSEC, puede observarse que los 24 subsidios administrados fueron destinados en su totalidad a COVID-19 (Tabla 1).

FONARSEC	2020	
	PROYECTOS	MONTOS ADJUDICADOS
EBT COVID-19	6	\$ 59.557.910
IP-COVID 19	16	\$ 69.496.314
KITS COVID-19 Escalamiento y exportación	2	\$ 19.939.147
Proyectos Estratégicos		\$ 10.019.080
TOTALES	24	\$ 159.012.451

Tabla 1. Tipo de subsidios brindados por FONARSEC durante 2020. Fuente: Agencia I+D+i, informe de adjudicaciones 2020.

Es importante destacar que el dinero para los instrumentos extraordinarios antes mencionados provino del dinero que se le había quitado a la AFI a principios de 2020.

4.2.2 CONICET

El Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) se crea en 1958 bajo la presidencia de Juan Domingo Perón, con el fin de crear un organismo que nuclea y estructure la investigación científica y tecnológica en nuestro país.

El CONICET es un organismo autárquico dependiente del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación. Entre sus funciones más importantes, se destaca la administración de la Carrera de Investigador Científico Tecnológico (CIC), de la carrera de Personal de Apoyo (CPA) y la de los becarios doctorales y postdoctorales de investigación. Es decir, es el ente que se encarga de administrar y regular a los trabajadores científicos dependientes del Estado, llevando adelante sus evaluaciones en tanto trabajadores del sector I+D (mediante informes) y las evaluaciones de sus proyectos, para así determinar qué individuos y grupos de investigación reciben los subsidios. A su vez, se encarga de promover y ejecutar actividades en todo el territorio nacional, brindar subsidios y formar unidades ejecutoras que permitan la organización de los institutos de investigación. La actual presidenta del CONICET es la Dra. Ana Franchi.

El CONICET posee cinco grandes áreas, entre las cuales se distribuyen sus recursos humanos: Ciencias Agrarias, de la Ingeniería y Materiales; Ciencias Biológicas y de la Salud; Ciencias Exactas y Naturales; Ciencias Sociales y Humanidades, y Tecnologías. Actualmente, cuenta con aproximadamente 11000 investigadores, 3000 técnicos y profesionales de apoyo y 11000 becarios (CONICET en Cifras). La mayoría de estos recursos humanos se concentran en la Provincia de Buenos Aires y en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Sin embargo, los recursos materiales destinados a investigación son limitados y, generalmente, insuficientes. Como declaran Lugones, Peirano y Gutti (2006):

“La Argentina cuenta con una considerable base científico-tecnológica en cuanto a la dotación de recursos humanos calificados dedicados a actividades de I+D. Sin embargo, de acuerdo con parámetros internacionales e incluso regionales, son extremadamente bajos los recursos materiales asignados a sostener y potenciar las actividades de los investigadores”. (Lugones, Peirano y Gutti, 2006, p.5)

Los recursos destinados a I+D+i en la Argentina serán analizados en profundidad en el apartado 4.3.1, con la finalidad de realizar una comparativa entre épocas pre-pandemia y la pandemia.

Durante 2020, CONICET siguió administrando los recursos humanos de investigación y abriendo convocatorias para todos los escalafones. Particularmente, según se destaca en su Informe de Gestión 2020, dentro de las acciones particularmente destinadas a la pandemia se pueden mencionar la inauguración de la Colección COVID-19, la cual permite acceso libre y abierto a las publicaciones sobre COVID-19 y la creación de la Unidad COVID-19, de la cual el CONICET formó parte junto con Agencia I+D+i y Min.CyT. Sin embargo, teniendo en cuenta la finalidad de esta tesis, nos centraremos particularmente en una de las acciones de COVID-19 de CONICET: los Proyectos de Desarrollo Tecnológico y Social (PDTS) destinado a COVID-19.

El objetivo de los PDTS es resolver alguna necesidad particular del mercado, a través de la formación de consorcios público-privados: una organización se constituye como demandante de la tecnología en tanto necesidad social, los investigadores (a través del CONICET) proveen los recursos humanos para el desarrollo de la tecnología en cuestión y una o más instituciones aportan el financiamiento. Durante 2020, todos los proyectos presentados que tuvieron como temática COVID-19 fueron calificados como PDTS, administrándose, por tanto, 138 PDTS, lo cual implicó 100 subsidios más que en 2019 (Figura 5). Cabe destacar que 2020 fue el *record* más alto en adjudicación de PDTS desde su creación en 2013. En el año 2009, se observa un número bastante alto de PDTS adjudicados, lo cual se debió a la apertura de una línea de financiamiento particular CIN-CONICET.



Figura 5. Cantidad de PDTS brindados por el CONICET durante los años. Fuente: Informe de gestión presupuestaria CONICET, 2020.

4.2.3 Ministerio de Salud de Nación y su rol en la CyT.

La historia del Ministerio de Salud en nuestro país se encuentra llena de complejidades. No es finalidad de esta tesis analizar en profundidad las mismas, por lo que se llevara adelante un breve recuento de dicha historia, a modo introductorio.

En el año 1949, durante el gobierno del presidente Juan Domingo Perón, se crea el Ministerio de Salud Pública, a través de la Ley 13529. En 1966, durante la dictadura de Onganía, el Ministerio fue disuelto y se convirtió en secretaria de Salud Pública. En 1981, durante la dictadura de Videla, se crea el Ministerio de Salud Pública y Medio Ambiente, el cual es desdoblado en 1999 por el presidente de la Rúa, en Ministerio de Salud Pública y Ministerio de Desarrollo Social y Medio Ambiente (Tobar, 2012; Veronelli y Veronelli Correch, 2004).

Sera recién en 2002 que el presidente Eduardo Duhalde vuelva a unificar los Ministerios de Salud y Ambiente, los cuales vuelven a ser desdoblados en 2007 bajo el mandato de la presidenta Cristina Fernández de Kirchner. En 2018, el presidente Mauricio Macri unifica nuevamente los Ministerios de Desarrollo Social y Salud, siendo el Ministerio de Salud degradado al rango de secretaria. En 2019, el presidente Alberto Fernández vuelve a desdoblar ambos ministerios, volviendo a crearse el Ministerio de Salud, meses antes de la pandemia de COVID-19, el cual continua hasta la actualidad. La actual ministra de Salud de la Nación es la Dra. Carla Vizzotti.

La Ley 22.520, sancionada en 1992, en su artículo 23 señala que las competencias del Ministerio de Salud, las cuales consisten en “asistir al presidente de la Nación y al jefe de Gabinete de ministros, en orden a sus competencias en todo lo inherente a la salud de la población, y a la promoción de conductas saludables de la comunidad.”

En 1957, Nación decide descentralizar la atención hospitalaria en las diversas provincias del país, y es desde aquel entonces que la salud de las provincias es facultad de las mismas. Sin embargo, el Ministerio de Salud de Nación coordina las acciones de salud pública de las distintas provincias, mediante el Consejo Federal de Salud (COFESA), el cual fue creado en 1981 mediante la Ley 22373, teniendo como objetivo máximo la contribución a un sistema federal de salud.

Queda, por tanto, establecido el rol histórico que el Ministerio de Salud y los respectivos ministerios provinciales han tenido y tienen en la salud pública a nivel nacional. Sin embargo, es motivo de esta tesis analizar las interacciones entre los organismos gubernamentales y las universidades de gestión pública en torno a la ciencia y la tecnología y la transferencia de la misma. En ese sentido, el rol que el Ministerio de Salud ha tenido en la investigación en CyT aplicada a salud a lo largo de los años ha sido muy poco. Generalmente, las acciones se centran de forma directa en el campo de la salud, no habiendo interrelación entre los diversos actores, pese a que, el campo de la salud va más allá de las competencias puramente médicas. Como destaca Tobar (2017):

“(El campo de la salud) adquiere importancia en la industrialización y exportación de bienes (medicamentos, alimentos y equipo médico) ampliando su clásico cometido de atender el cuidado de la salud y la reparación de la enfermedad en la población. En el presente, mantener y mejorar la salud es una inversión indiscutible. Es un error interpretar la política de salud dentro del campo restringido de la satisfacción de necesidades de atención médica, aunque éste área sea el que consume más del noventa por ciento del gasto social de los servicios de Salud. Paradójicamente, este gasto tiene una contrapartida no identificada que es el valor agregado que permiten y promueven las acciones de control de calidad de medicamentos y alimentos en los que participa el sector Salud, y especialmente los ministerios de Salud.” (Tobar, 2017, p.2)

Es, quizá, el 2020 el año donde mayormente se evidencia lo esgrimido por Tobar: la situación de emergencia llevo a que el Ministerio de Salud tenga un rol activo en la I+D+i y en la transferencia de tecnologías, generando redes con otros actores gubernamentales y sentándose directamente en las mismas mesas de diálogo que, por ejemplo, el Min. CyT y el CONICET. No solo se conformó la Unidad COVID-19, la cual asesoró y dialogó de forma directa con Min.Sal, sino que también se conformó especialmente un grupo de investigadores asesores para trabajar codo a codo con el Min. Sal y presidencia. A su vez, tanto el Min Sal de Nación como los de diversas provincias (particularmente Prov. De Bs. As, actor fundamental en esta tesis) brindaron apoyo económico directo a la investigación para la generación de kits y vacunas, y hasta de la plataforma Cuidar, plataforma que permitió rastrear personas con sintomatología de COVID-19, la cual fue desarrollada por Fundación Sadosky, Ministerio de Salud y el CONICET (Jefatura de Gabinete, Informe de Gestión 2020)

Las redes que se formaron, por tanto, entre el Min.Sal, los investigadores y diversos organismos gubernamentales serán analizadas en un apartado posterior con mayor profundidad, dado que es temática de estudio de la presente tesis.

4.2.4 ANMAT

La ANMAT es creada en 1992 bajo la órbita del aquel entonces Ministerio de Salud y Acción Social. Surge con la necesidad de ordenar la fiscalización de alimentos y medicamentos a nivel nacional, y sus competencias fueron ordenadas bajo el Decreto 1490/1992, pese a que a lo largo de los años las mismas se fueron ampliando, respondiendo a las necesidades de la sociedad. Actualmente, el director de ANMAT es el farm. Rodolfo Manuel Limeres.

La ANMAT se encarga de regular una serie de productos, y consta de diversas subáreas encargadas de cada uno:

-Medicamentos: son sustancias específicas para el tratamiento de enfermedades, e incluye desde un analgésico hasta una vacuna. Su regulación se encuentra a cargo del Instituto Nacional de Medicamentos (INAME).

-Alimentos: cualquier producto envasado, suplemento dietario, material o envase que se encuentra en contacto con alimentos. Su regulación está a cargo del Instituto Nacional de Alimentos (INAL).

-Productos Médicos: se distinguen de los medicamentos ya que incluyen todos los aparatos, materiales o sistemas destinados a la prevención, diagnóstico, tratamiento, rehabilitación o anticoncepción, y que no utiliza medio farmacológico o metabólico para realizar sus funciones principales. Se encuentra regulado por el Instituto de Tecnología Médica (ITM), dentro de la cual se encuentra el área de productos para diagnóstico *in vitro*, quienes estuvieron encargados de aprobar todos los kits de diagnóstico de Sars-Cov-2, entre los cuales se encuentra el kit ELA-CHEMSTRIP.

-Cosméticos: toda sustancia que sea aplicada al cuerpo humano con objetivo de perfumar, cambiar su apariencia, higienizar, proteger o mantener en buen estado. No pueden proclamar tener actividad terapéutica, si no pasan automáticamente a la categoría medicamentos. Su regulación está a cargo del INAME.

- Higiene oral: todos aquellos productos destinados a higienizar, proteger o mantener el buen estado de la cavidad bucal. Son regulados por el Registro de Productos de Higiene Oral de Uso Odontológico.

- Productos de uso doméstico: todos aquellos productos destinados a la limpieza, lavado, higienización y desinfección de espacios públicos o privados. Se encuentra regulado por ANMAT directamente, mediante formularios online.

El ANMAT ha tenido históricamente diálogo con los sectores de investigación y productivos, por el simple hecho de que su función lo requiere (por definición). Sin embargo, al igual que el resto de los sectores gubernamentales, se vio profundamente atravesado por la pandemia de COVID-19, y sus formas de acción se vieron cambiadas. Principalmente, el propio organismo destaca que la actividad fundamental llevada a cabo para hacer frente a la pandemia consistió en el potenciamiento de herramientas digitales que permitan simplificar y agilizar los procedimientos regulatorios. Se ampliará este concepto en la próxima sección.

4.3. Universidad, gobierno y COVID-19

En las secciones anteriores se llevó a cabo un breve análisis de la historia de los organismos gubernamentales fundamentales para el análisis de esta tesis, así como también el rol que históricamente han tenido con la I+D+i. Es preciso entonces, analizar en este apartado el rol que dichos organismos tuvieron durante la pandemia de COVID-19. Se centrará el análisis en 3 puntos centrales que surgieron de las conversaciones con los actores: agilidad de los procesos, diálogo/formación de redes y administración de recursos materiales y humanos, comparando con respecto a la pre y post pandemia.

4.3.1 Agilidad de los procesos

La transferencia de tecnologías, como ya fue mencionado en capítulos anteriores, entre las universidades, las empresas y los gobiernos, requiere de una serie de pasos burocráticos.

En primera instancia, requiere de un diálogo entre la universidad y los investigadores, y generalmente las empresas, con respecto a la tecnología que se va a transferir, diálogo que suele estar mediado por la OTT de la universidad lo cual confluye en la generación de un instrumento,

que suele tomar la forma de un convenio entre las partes. A su vez, si el proceso requiere de insumos importados, es fundamental contar con la aprobación del Min. CyT mediante Roecyt.

A su vez, el proyecto requiere de dinero, que, en la instancia de investigación básica de laboratorio, generalmente se obtiene presentándose a un subsidio y esperando una cierta cantidad de meses hasta ser aprobado y posteriormente obtener el dinero para poder empezar a investigar. Finalmente, cuando la tecnología se lleva a cabo, requiere de la aprobación del ANMAT.

El diálogo con los diversos actores implicados permitió arribar a la conclusión de que, de forma unánime declaran que **los procesos burocráticos se vieron agilizados durante la pandemia en todos los niveles antes mencionados.**

En primera instancia, el diálogo previo entre gobierno, investigadores, empresas y universidades, permitió que se llegase a las OTT con un convenio pre-armado, por lo que los tiempos se vieron agilizados por un pre-acuerdo entre los actores.

En segunda instancia, el gobierno desplegó mecanismos facilitadores que permitieron agilizar procesos como el Roecyt, de forma tal que los insumos se trajeron al país previamente a la presentación de los formularios, situación que se repitió en las universidades con sus formularios correspondientes. Los actores científicos declaran que uno de los grandes cuellos de botella suele ser los procedimientos de formularios en torno a la importación de insumos y que ellos mismos evidenciaron esos impedimentos en sus desarrollos anteriores, pero que en este caso la situación de urgencia y de necesidad de soluciones inmediatas que requería el gobierno generó que ellos mismos agilicen los requerimientos. Dicha postura se resume en la siguiente declaración de uno de los actores:

“Fue un antes y un después la forma que tuvo el gobierno de gestionar recursos económicos y humanos y todo lo que tiene que ver con la burocracia en la gestión de estos proyectos. Se vió de parte del estado que se dispararon mecanismos que fueron más ágiles que los que tradicionalmente son los tiempos que insume un desarrollo. Creo que todo lo que fue el marco regulatorio de traer insumos y equipamiento del exterior, eso se allano de una manera que no se podía creer. De hecho, primero traíamos las cosas y después completábamos los papeles, a ese nivel de facilitarnos esa gestión”.

(Entrevista 7, comunicación personal, agosto 2022)

En ese sentido también destacan desde el gobierno el rol de CONICET en esta agilización:

“En la unidad coronavirus siempre estuvo CONICET (...) flexibilizo lo necesario para que los proyectos fluyan. Para mi estuvo muy a la altura, de hecho, también a través del Min. CyT se tramitaron otras cosas, como que en aduana no se cobren determinados gastos relacionados a los insumos que tenían que venir, se trajeron investigadores que estaban en el exterior con Aerolíneas Argentinas, hubo un montón de cosas que se pudieron hacer, y por supuesto la marca CONICET en la pandemia paso a valer 100 veces más de lo que valía, en el consciente colectivo general.”

(Entrevista 8, comunicación personal, agosto 2022)

Con respecto a los tiempos en torno a la administración de subsidios, es interesante destacar dos aspectos fundamentales. Por un lado, la digitalización previa que venían llevando adelante organismos como el CONICET y FONARSEC, que se enmarca en un proceso general de digitalización de diversos organismos del estado, permitió adaptarse más rápidamente a la pandemia, mediante la firma digital de formularios, por ejemplo, agilizando de esta forma los procesos de evaluación, pasando de evaluaciones de 1 año a tan solo 4 o 6 meses.

“Todo lo digital llego y se quedó. La evaluación de proyectos en 6 meses quedó estandarizada. Y también que la prueba en el consciente colectivo de que pueden hacer las cosas rápido. Obviamente que todo eso tiene un costo, no podemos vivir así. Eso fue motivación, fue capacidad, fue urgencia, no había vacunas en marzo de 2021, no sabíamos cuando nos íbamos a vacunar, y dijimos bueno esto hay que armarlo, se arma.”

(Entrevista 8, comunicación personal, agosto 2022)

Agilizar los procesos de evaluación tuvo, como contraparte, una agilización en el desembolso de fondos, lo cual tiene un impacto directo en la producción de ciencia básica en la mesada: si se cuenta con dinero más rápido, se puede comenzar a investigar más rápido. Todos los actores científicos y de gestión universitaria declaran unánimemente nunca haber visto una transferencia de fondos tan ágil.

Por otro lado, los investigadores destacan que la manera de brindar subsidios cambió, lo cual tuvo un impacto directo en la agilización de los procesos. Es decir: los subsidios se brindaban más rápido, pero también se desplegaron otros instrumentos de adjudicación directa, que no requirieron

de presentación de proyecto formal mediante subsidio. Estos instrumentos son los asociados a aquellos que se brindaron por el análisis de recursos humanos calificados en la temática que llevo a cabo la Unidad COVID-19, entre los cuales se encuentra, por ejemplo, el subsidio directo del CAF que recibió el proyecto del ELA-CHEMSTRIP. Como declaran los investigadores:

“Nosotros conseguimos financiamiento rapidísimo y los otros seguían con la lógica concursista de los PICT. Eso no sirve, no es una respuesta de emergencia. Hay que salir de esa lógica. Es una lógica que sirve para la academia, pero no para una emergencia. Creo que quedó a la vista que no es un sistema bueno para estas cosas. Si hay 20 que plantean lo mismo, traten de converger. Por ejemplo, en vacunas, no se logró una convergencia, se financiaron 6 proyectos con mucha disparidad. Tienes proyectos que están en fase 1 y proyectos que aún no desarrollaron ni el vector. ¿Por qué darle a todos la misma plata? Lo hacen para no tener favoritismos, pero no sirve eso. Nosotros lo pudimos hacer rápido porque nos salteamos todo eso. Hay que salir del esquema academicista y concursista del sistema científico argentino, hay que adecuarlo. Dejar al CONICET como una entidad pagadora de sueldos y generar otros instrumentos”.

(Entrevista 1, comunicación personal, julio 2022)

“(…) bajarle la estrategia de subsidios al sector. Porque esa es otra cosa, vos decís mira yo tengo 1000 pesos subsidiemos a todos, pero si tenes 100 pesos subsidia solo a los que necesitas. Entonces de ahí podés sacar políticas y decir la prioridad de estos años es tal tema, y busca dentro del sector científico tecnológico quienes pueden hacer eso y dales plata a esos”.

(Entrevista 3, comunicación personal, agosto 2022).

La necesidad de instrumentos alternativos al sistema de concursos que normalmente se da en la academia, surge entonces, como una necesidad por parte de los investigadores que buscan la transferencia de tecnologías.

El último punto de procesos burocráticos mencionado anteriormente, la evaluación de ANMAT, sea quizá uno de los puntos más fundamentales para garantizar la transferencia tecnológica de un producto y su posterior uso en la sociedad. En ese sentido, el mecanismo de evaluación de dicha entidad se vio agilizado en diversos aspectos.

Por un lado, la misma digitalización que impactó en FONARSEC, impactó en ANMAT, lo cual permitió desburocratizar los formularios. Al momento de la pandemia, en ANMAT ya tenían aproximadamente el 70% de los trámites en formato digital. Por otro lado, el sector encargado de la evaluación paso de tener 3 empleados a tener 7. Esto fue fundamental para agilizar tiempos de evaluación:

“Los tiempos de la pandemia fueron muchísimos más agilizados porque fue full time dedicarnos a esto. Nos dedicamos 24/7 a COVID y evaluar los productos y proyectos, sin disminuir los requisitos. Porque a veces a los científicos les cuesta entender, pero uno no puede aprobar cualquier cosa, porque después los daños para la salud pueden ser muy graves. Requiere un análisis consciente y que no afecte a la salud de la gente después. Pero lo que te diría que si nos modificó como institución es que conseguí tener más personal en el sector, lo cual acota los tiempos. Era algo por lo que veníamos peleando hace rato, que necesitábamos más gente. Lo que tiene a diferencia de otras áreas es que es muy dinámico. Hay áreas que no hay tanta modificación y nuevos productos constantemente. El área de diagnóstico in vitro es muy cambiante. Los registros aumentaron 10 veces en los últimos 10 años, y estábamos con el mismo personal que hace 10 años. Eso te influye en los tiempos, porque podés planificar mecanismos ágiles, pero si después no tenes personal suficiente es imposible hacer todo.”

(Entrevista 10, comunicación personal, agosto 2022)

En ese sentido, se evidencia que la pandemia actuó como un acelerador de determinadas demandas y demostró a las áreas gubernamentales encargadas de la toma de decisiones que el ANMAT es fundamental para poder garantizar las transferencias de tecnologías y, en ese sentido, aumentaron la cantidad de personal, algo que desde la dirección del área encargada de diagnóstico *in vitro* venían solicitando hace años, sin éxito.

Sin embargo, uno de los puntos que más actuó como agilizador de procesos fue el aumento del diálogo entre investigadores y reguladores, generándose un mayor acompañamiento y asesoramiento a los desarrolladores, lo cual permitió encarar la producción directamente sabiendo los requerimientos de ANMAT que hay que cumplir. Esta situación agiliza procesos, porque en lugar de ocurrir el desarrollo de la tecnología y luego la aprobación por parte de ANMAT, se da un trabajo conjunto temporal entre desarrolladores y reguladores, lo cual va generando una co-

construcción tecnológica hasta alcanzar el producto final que ANMAT aprueba, y que contiene todos los requerimientos necesarios

“Vos no solo se evalúas el producto al final, sino que uno planifica el proceso productivo para controlar y asegurarte que siempre se fabrique de la misma manera. Pero vos para asegurarte eso, tuviste una etapa de desarrollo en la cual definiste especificaciones, con que cosas tiene que cumplir mi producto y cada paso del proceso. Todo eso es lo que se llama registro maestro del producto, y eso es información básica para después hacerlo siempre de la misma manera. Entonces la idea es que el desarrollador ya vaya pensando en eso desde el principio. (...) Si vos hiciste todo esto bien, la aprobación es muy fácil. Los tiempos de evaluación se enlentecen cuando faltan ensayos. Si vos presentas todo completo y todo bien, yo lo miro y en un día, una semana como mucho, lo evaluamos.”

(Entrevista 10, comunicación personal, agosto 2022)

“Todo lo que tenía que ver con el marco regulatorio se aceleró muchísimo y se facilitó también, se pusieron especialistas en acompañar el desarrollo de estas tecnologías para que al momento de presentar el producto para su certificación frente a ANMAT, un montón de instancias previas ya estaban subsanadas.”

(Entrevista 7, comunicación personal, agosto 2022)

El diálogo antes mencionado ya ocurría previamente a la pandemia, como declaran desde ANMAT, pero de una forma más informal. Dicho diálogo se llevaba a cabo desde el Programa de Apoyo a la Innovación de ANMAT, donde se tenían reuniones puntuales con desarrolladores que tuvieran dudas y consultas. La pandemia, sin embargo, permitió sistematizar dicho diálogo y democratizarlo para todos los actores, generando acompañamiento directo de los desarrolladores mediante reuniones. A su vez, este trabajo confluyó en la elaboración de dos documentos por parte de ANMAT, uno para test serológico y otro para diagnóstico *in vitro*, que contienen todos los requerimientos necesarios que una tecnología debe cumplir, para que de esta forma los desarrolladores puedan estar al tanto de como diseñar sus tecnologías desde el primer momento de forma tal que se ajusten a los criterios que posteriormente solicitara la ANMAT y así evitar errores y demoras en el proceso. Dicho documento se encontró publicado en la página de ANMAT durante 2020, pero al momento de realización de esta tesis el mismo ya no estaba más disponible.

4.3.2 *Diálogo/formación de redes entre actores*

De las charlas con los actores surgió de forma unánime que, desde investigadores hasta actores gubernamentales, consideran que **el diálogo entre los actores mejoró y se armaron redes de respuesta que ya quedaron instauradas.**

Para analizar la formación de redes durante la pandemia, es importante en primera instancia destacar los pre-conceptos que los actores tenían entre sí y las tensiones previas presentes: los investigadores consideran que CONICET complica las negociaciones, y que, por tanto, complica las transferencias de tecnologías y que ANMAT muchas veces burocratiza demasiado los procesos regulatorios. Desde las empresas *start-up* implicadas, consideran que desde el CONICET y muchos sectores del gobierno hay una concepción de que la empresa solo quiere rédito personal y que no sirve como nexo para la transferencia de tecnologías, y que por ende esto impacta en las políticas públicas destinadas a las EBT. Por su parte, desde ANMAT consideran que muchas veces los investigadores no terminan de entender en que consiste un proceso de regulación y que de allí se derivan gran parte de los problemas y demoras a la hora de evaluar un proyecto. Finalmente, desde distintos sectores gubernamentales, como FONARSEC y Ministerio de Salud de Provincia, destacan que muchas veces los investigadores no terminan de entender las necesidades del territorio y que justamente al momento de aplicación de las tecnologías en el mismo es que surgen los problemas de uso por parte de los usuarios.

A su vez, es importante destacar las problemáticas que los actores detectan en ellos mismos: los investigadores consideran que muchas veces la academia tiene como problema la falta de trabajo colaborativo, problema sustentado particularmente en el ego del científico; desde determinados sectores del gobierno, consideran que el apoyo a la I+D no es suficiente y que se necesitan más estrategias para apoyar a las pequeñas empresas nacionales que quieren producir en el país.

Se citarán algunas partes de las entrevistas para ilustrar estos puntos:

“Desde el punto de vista del científico de CONICET no conocen cuales son los requisitos regulatorios para ese producto comercializarlo y distribuirlo. Muchas veces lo que no tenían en cuenta era el salto a escala productiva.”

(Entrevista 10, comunicación personal, agosto 2022)

“La empresa es como el bicho malo, el lado oscuro. Y no es así: la empresa genera recursos y productos. Es importante darle apoyo a la industria, pero no perdonarle los impuestos, eso es algo chico, tonto. Sino darle apoyo estatal. (...) Como que acá el doctorado es terminal en tu formación y si quieres cambiar después te perjudica, y no es así. Llega un punto que el doctor no entra a la academia y que hace, dice me voy a la empresa. ¡Y no, flaco! Si vos te quieres ir a la empresa, y quieres pasar por la formación del doctor, hacelo con ese objetivo, que la flecha se vaya apuntando desde antes. (...) Chemtest lo hizo, pero todo off the record. Yo era becario doctoral y trabajaba para un proyecto de una empresa incipiente que empezaba a 300 m de donde estaba laburando yo. Entonces oficialicemos esto y que uno no tenga que vivir en las tinieblas. Hay un montón de proyectos que salen así, de la experticia del investigador que quiere colaborar con una empresa y hacer algo nuevo, y cuando lo quieres hacer te dicen no, no te puedo facturar, ¿entonces como hago? Y te dicen espera que hablo con la oficina de CONICET que te mandan a vos el convenio específico y que se yo... y cuando la empresa ve todo eso te dice no deja, gracias. Me parece que hay que ir a buscar a las tinieblas las cosas que funcionan en su sano equilibrio e instrumentarlas y llevarlo a lo oficial”.

(Entrevista 2, comunicación personal, julio 2022)

“El rol de CONICET fue positivo porque no interfirió. (...) El único contacto que tuvimos fue bastante negativo, creo que tendrían que haber tenido otro rol”.

(Entrevista 1, comunicación personal, julio 2022)

“(...) cuando uno es investigador muchas veces no conoce la realidad de todo el territorio y la necesidad de uso masivo, entonces todos esos diálogos fueron fundamentales para que el producto pueda ser utilizado y tenga un impacto en el acceso a la salud”.

(Entrevista 9, comunicación personal, agosto 2022)

“Nosotros no tenemos mucha cultura de aplicación. Cuando hablamos de vinculación tecnológica, lo entendemos como algo administrativo, está la OTT que es la que te firma el convenio, te hace los papeles, te ayuda legalmente, eso es una parte. Pero la vinculación tecnológica dura, es para mí, el grupo de personas de distintas áreas, interdisciplinario, que hace

un relevamiento de las necesidades que tiene el sector, y vincula. (...) Esa individualidad es la que te quita ganas de trabajar. El ego que tenemos en el sistema científico es gigante. Esa consciencia de grupo es la que falta”.

(Entrevista 3, comunicación personal, agosto 2022).

Teniendo en cuenta esta situación previa, es importante analizar cómo se dio, entonces, la formación de redes y como se subsanaron algunas de las tensiones mencionadas.

Por un lado, la creación de la Unidad COVID-19 surge como un eslabón fundamental. En la misma, los diversos actores entre los que se cuentan investigadores, investigadores fundadores de empresas *start-up*, CONICET, ANMAT, Ministerio de CyT y Ministerio de Salud, se juntaron y charlaron diferencias y puntos en común para pensar estrategias para combatir la pandemia. Es de estos diálogos que surgieron distintas redes que actuaron como solución a las tensiones antes mencionadas:

- Desde ANMAT, reconocieron la necesidad por parte de los investigadores de comprender en mayor profundidad el proceso regulatorio, y es entonces que armaron las guías para test serológico y test de diagnóstico *in vitro*, para poner a disposición. A su vez, fueron invitador por Min. CyT a diversos eventos a los que asistían investigadores desarrolladores y pudieron debatir en profundidad dichas guías. A esto se le suma las diversas reuniones directas con desarrolladores, las cuales declaran desde ANMAT, fueron más de 20.

Por otra parte, evidenciaron que muchas veces los investigadores tenían una buena idea, pero no tenían la empresa que la lleve a instancia de producto. Es por esto que decidieron actuar como nexo, derivando a diversos investigadores al ANLAP, para que de esta manera consigan una empresa pública o privada que les produzca la tecnología. Esto potenció la formación de consorcios del tipo público-privados. Estos diálogos con ANLAP y los investigadores también pusieron en evidencia otra problemática: en el país solo había un laboratorio de producción pública de reactivos para diagnóstico. Por tanto, desde ANMAT vieron la necesidad de comenzar a apoyar la producción pública de este tipo de reactivos para que todas las tecnologías que los investigadores desarrolladores idean puedan ser producidas con reactivos de producción pública y nacional.

Se puede decir entonces, a modo de conclusión, que la posibilidad de tener reuniones continuas entre los actores implicados generó que las redes se den de forma más organizada y menos

burocrática, ya que los actores comenzaron a conocerse entre sí, y permitió reconocer las problemáticas que los diversos actores tenían, para de esta forma construir (o comenzar a construir) soluciones conjuntas. El siguiente extracto de conversación destaca este punto:

“Creo que sirvió para plasmar tecnologías que había a nivel local y también se desarrollaron más redes, se aumentó la interrelación entre sectores públicos con privados. Se visualizo más el sector y muchos venían y nos contactaban directo a nosotros. A veces el manejo entre las áreas y los ministerios se burocratiza mucho, tiene que haber un convenio, un programa. Y a veces nosotros pensamos, bueno de una forma informal se puede resolver. Hacemos un zoom, una reunión y damos nuestra opinión, las guías, y listo”.

(Entrevista 10, comunicación personal, agosto 2022)

Y el siguiente textual evidencia la importancia de las redes con ANMAT en el contexto de pandemia y transferencia de tecnologías:

“Por supuesto que se rompió con paradigmas históricos y también paradigmas relacionados con los aspectos regulatorios. Porque yo puedo decirte que en primera persona tenía teléfono directo con la gente de ANMAT. Y cuando una empresa me decía, ya presenté este trámite, personalmente le hacia el seguimiento. Llamaba yo y decía: mira me dijeron que metieron este trámite. Y me decían Si, en una semana sale”

(Entrevista 8, comunicación personal, agosto 2022)

-Desde los investigadores, comprendieron en mayor profundidad el proceso regulatorio de ANMAT, y tuvieron la oportunidad de transmitir sus necesidades e ideas a los distintos actores gubernamentales de forma directa. Consideran que las redes permitieron una mejora en el diálogo, la transferencia de fondos y la intención política, que era lo que previamente faltaba. La pandemia dio visibilidad a muchos pequeños ejemplos productivos que estaban funcionando bien, pero sobre los cuales el estado no tenía antes la lupa. Se cita el siguiente párrafo de dos investigadores para plasmar esto:

“Yo creo que lo que hizo el estado fue impulsar lo que funcionaba bien, por eso hubo mucha promoción de testeos, diagnostico, salud. (...) Creo muchas personas del gobierno cambiaron su visión respecto a las empresas. Lo que se necesita es plata e intención política. Cuando nos dieron

plata e intención política produjimos 12 mil tiras por día. Pero no queremos otro COVID para que nos vuelvan a apoyar, eso hay que seguir haciéndolo ahora”.

(Entrevista 1, comunicación personal, julio 2022)

“Como se coordinó, como el gobierno organizo y los resultados que se obtuvieron me parecieron excelentes. No solo del área de diagnóstico: las terapias, los barbijos, los equipos respiradores. Se desarrollaron mil cosas (...) Todo eso fue porque el gobierno puso el foco ahí, dijo ¿cuáles son las capacidades de Argentina? y toco a los actores que ya estaban trabajando en esas cosas que necesitaban y los impulso.”

(Entrevista 3, comunicación personal, julio 2022)

-Desde la Gestión Universitaria, se evidenció por primera vez una articulación directa entre los tres niveles del Estado. Si bien destacan que previamente había articulación con el territorio, fue la primera vez que, por ejemplo, para el caso de UNQ, el Municipio se acercó de forma directa a relevar necesidades. Y eso permitió que las actividades de investigación ocurrieran de forma mucho más veloz y eficaz. Por ejemplo, una de las acciones que destacan es la colaboración por parte del Municipio de Quilmes con respecto a la gestión de residuos, lo cual facilitó el trabajo con muestra humanas infectadas de Sars-Cov-2. Se destaca el siguiente textual:

“A mí me parece que lo positivo de la pandemia, es que quedó una manera de articular con los tres niveles del Estado que antes de la pandemia no la teníamos. Eso para mí fue un parteaguas. Y conocer la buena predisposición de un montón de interlocutores e interlocutoras que se pusieron a disposición para un objetivo claro. Además, que sigue habiendo ese vínculo, ese vínculo no se perdió, paso la crisis y ese vínculo perduró y se transformó en otras actividades”

(Entrevista 7, comunicación personal, agosto 2022)

-Desde Ministerio de Salud de Provincia, destacan que la formación de redes dejó en evidencia la importancia de trabajar de forma más colaborativa entre sectores. A su vez, destacan que quedó en evidencia la necesidad del Estado como articulador y nexo entre investigadores, empresas y gobierno, para que las transferencias de tecnologías puedan ocurrir. A su vez, el diálogo con los

investigadores desarrolladores les permitió identificar que el mayor cuello de botella en la transferencia de tecnologías desde universidades de gestión pública es el salto a escala productiva y que es necesario que el Estado intervenga colaborando para llevar adelante los pilotos y validaciones correspondientes.

Gracias a la pandemia quedó en evidencia que la colaboración del Estado es fundamental sobre todo para las pequeñas empresas *start-up* y que es necesario institucionalizar esta colaboración. Este proceso de articulación debe ocurrir si se quiere apuntar a transferir tecnologías al gobierno que luego sean utilizadas en las provincias, y también es fundamental al pensar en la PPM como política pública.

Es importante destacar, justamente, que desde el Min. Sal Prov. destacan que es fundamental que el Estado opere como articulador no solo para brindar facilitaciones a las empresas nacionales, sino también para acompañar y trabajar de una forma verdaderamente colaborativa para garantizar la transferencia, por ejemplo, ayudando a los investigadores a comprender los procesos de licitación estatales, de cómo ser proveedores del estado, garantizarles un mercado posible para sus productos, entre otros. Si la transferencia ocurre sin estas redes de articulación, se corre el riesgo que tan solo quede en brindar mayores facilidades a una empresa, pero sin un modelo consistente de política pública detrás. Esta estrategia ya ha demostrado no ser suficiente a la hora de construir un consorcio del tipo universidad-gobierno. Es interesante que este punto es retomado por los investigadores, como se mencionó anteriormente, en donde declaran que se necesita una verdadera política pública de acompañamiento estatal, no solo una política de incentivos.

Se evidencia, por tanto, una intención desde esta área del gobierno para continuar con la colaboración entre las partes, profundizándola e institucionalizándola. En ese sentido, por ejemplo, lanzaron las Becas Lanteri destinadas a trabajadores de la salud donde se busca que haya articulación entre universidades y otras instituciones. Se cita el siguiente textual de la entrevista con una de las autoridades gubernamentales, el cual plasma la intención de continuar mejorando y profundizando las redes que se formaron durante la pandemia entre los diversos actores:

“Para que el Min. CyT de Nación y la Subsecretaria de provincia, las empresas, las universidades y esta interacción con los hospitales pueda suceder, tuvo que estar el Estado como gran articulador y coordinador del proceso y me parece que esa experiencia por los menos como investigadora previamente a entrar a la gestión, y la que tuve en gestión previo a la pandemia,

fue histórica; y también que se deje que el Estado sea el coordinar y el articulador, porque muchas veces desde el lado de la investigación pasa que es como bueno como me va a decir lo que tengo que hacer una política pública. Entonces en la urgencia y la necesidad se dejó que el Estado sea el articulador y me parece que quedan experiencias que van más allá de la pandemia: el diálogo permanente con la gestión, el involucramiento en la toma de decisiones, el rol que tuvieron las universidades y las empresas que articulan con las universidades para sentir que tenía sentido lo que estaban diciendo, porque esto de dejar al Estado como articulador es porque había un diálogo y una escucha, y la gestión estaba tomando lo que decían del otro lado, porque si no, no funciona.

Ahora el desafío es mantenerlo porque todos sabemos que de a poco volvemos a nuestro nicho más cómodo, el desafío es darle institucionalidad, que no sean voluntades como pasaba antes, que un director de un laboratorio o una empresa tenía buen vínculo con la gestión entonces eso hacía que las cosas fluyeran, pero no había una institucionalidad que después lo mantenga, independientemente de las personas que sean parte de eso. Me parece q vamos camino a eso.”

(Entrevista 9, comunicación personal, agosto 2022)

-Desde FONARSEC, también declaran que se construyeron nuevas redes, las cuales permitieron que haya reuniones entre los diversos actores implicados, enriqueciendo el debate en torno a las necesidades, mejorando la articulación y la integración. Desde las autoridades de dicho Fondo, se observa también el compromiso político en continuar profundizando estas redes, no solo en CyT y Salud, si no también buscar la generación de las mismas en otras áreas. Como se declara en el siguiente textual:

“Todos los que estamos involucrados de alguna manera nos fuimos articulando, después viene la etapa productiva, la de los ensayos clínicos, y todo eso el Estado lo ve completo. Paso en este sector, pero estaría buenísimo que, por ejemplo, hay una crisis energética (...) y ver como se alinean todos los focos y decimos bueno estamos todos enfocando al mismo lugar, vamos todos para ahí.”

(Entrevista 8, comunicación personal, agosto 2022)

4.3.3 Administración de recursos materiales y humanos

De las charlas con los diversos actores surgió que **el Estado administró de una mejor manera los recursos humanos capacitados disponibles y que, a su vez, brindó mayores recursos materiales**. Como se mencionó anteriormente, la Unidad COVID-19, compuesta por CONICET, AGENCIA I+D+i y Min. CyT, a cuyas reuniones también asistían ANMAT y Min. Sal como actores gubernamentales, se encargó de realizar un sondeo de todas aquellas personas que contaban con las capacidades instaladas y de conocimiento para llevar adelante los kits de COVID-19. Esta situación, como declaran los investigadores, permitió que se les den desembolsos extraordinarios de dinero, los cuales tuvieron un profundo impacto en el desarrollo del ELA-CHEMSTRIP, lo cual, sumado al conocimiento previo que tenían, permitió que puedan producir el kit en tiempo *record*. Como se evidencia en el siguiente extracto de un investigador implicado en la generación del kit:

“Ya ahí estaba la intervención del gobierno nacional en todo lo que era la financiación de las líneas. Yo el primer día que entro a PB-L para empezar a trabajar, entro y era todo el pasillo lleno de cajas embaladas de Aerolíneas Argentinas: equipos de real time nuevos, heladeras... es como que de golpe había llovido un montón de guita de Nación (...). La verdad que la situación, y la inversión, sirvió un montón para condensar todas esas piecitas que teníamos dispersas, en un kit real y validado, y en la posibilidad de poder explorar otras cosas. Por ejemplo, yo después me metí con microesferas paramagnéticas, microesferas en placa, después volví al tema de doctorado y pude verlo desde otra perspectiva también. El acceso a diferentes cosas me abrió el abanico para poder trabajar. Fue una vuelta de tuerca importante”

(Entrevista 4, comunicación personal, mayo 2022)

Desde la gestión Universitaria también evidenciaron esta inyección de fondos como algo extraordinario:

“En cuanto a la pandemia en general hubo una inyección fuerte de fondos, pero no solo del gobierno nacional, el gobierno provincial también acompañó fuertemente algunas iniciativas en el territorio con bastante dinero. La disponibilidad de recursos se vio aumentada”.

(Entrevista 7, comunicación personal, agosto 2022)

Sin embargo, en este punto es importante detenerse. Ya se han escrito diversos trabajos indicando la necesidad de mayor inversión en CyT en el país (Lugones, Peirano y Gutti, 2006; Aliaga, 2019), y no es finalidad de esta tesis analizar las problemáticas de desinversión que han afectado y afectan al sector, sino que, se pretende analizar las similitudes y diferencias con respecto a la transferencia de tecnologías pre y durante la pandemia. Es en ese sentido, entonces, que pese a destacar una vez más, como ya han hecho múltiples autores, la necesidad de aumentar la inversión en CyT, se pondrá el foco en este caso en que la pandemia de COVID-19 puso en evidencia que, si bien los fondos para CyT son escasos y deberían ser más, es posible administrar dichos fondos de otra manera.

Por tanto, este apartado será dedicado a analizar las diferencias concretas en administración y distribución de fondos en CyT durante la pandemia y previo a la misma.

Todos los investigadores declaran que recibieron más dinero para sus investigaciones, los cuales provinieron particularmente del CAF y la Agencia I+D+i. Efectivamente, el CAF realizó un desembolso extraordinario internacional, el cual tuvo un impacto en la producción del ELA-CHEMSTRIP. Dicho desembolso se dio en un contexto de necesidad extrema a todos los países miembro, por lo que no se puede suponer que el CAF vuelva a dar ayuda de este tipo y que esto sea emulable post-pandemia.

Por tanto, se analizará en primera instancia si los organismos de CyT nacionales efectivamente realizaron mayor desembolso de dinero comparativamente con años anteriores. Cuando se observa el porcentaje del Producto Bruto Interno (PBI) destinado a CyT a lo largo de los años (Figura 6) se ve que el porcentaje del PBI invertido en el periodo 2012-2014 alcanzó un máximo histórico, cayendo fuertemente en el periodo 2015-2018.

Durante 2020, el presupuesto percibe un aumento extraordinario debido al COVID-19. Es importante mencionar que ese aumento proviene de un desembolso extraordinario del Min. CyT, pero también incluye el que realizan Ministerio de Salud y Ministerio de Desarrollo Productivo para CyT teniendo en cuenta la situación extraordinaria (Informe de la Red de Investigaciones Socioeconómicas Públicas de la Argentina, 2020). Esto, en primera instancia, muestra la importancia de las redes generadas durante la pandemia, donde dos ministerios que no son el de CyT destinaron parte de su presupuesto a la I+D+i. En segunda instancia, muestra que efectivamente se destinó más porcentaje del PBI a CyT, alcanzándose con el aporte extraordinario

valores cercanos a los de 2015, los cuales, sin embargo, están muy por debajo del periodo 2012-2014.

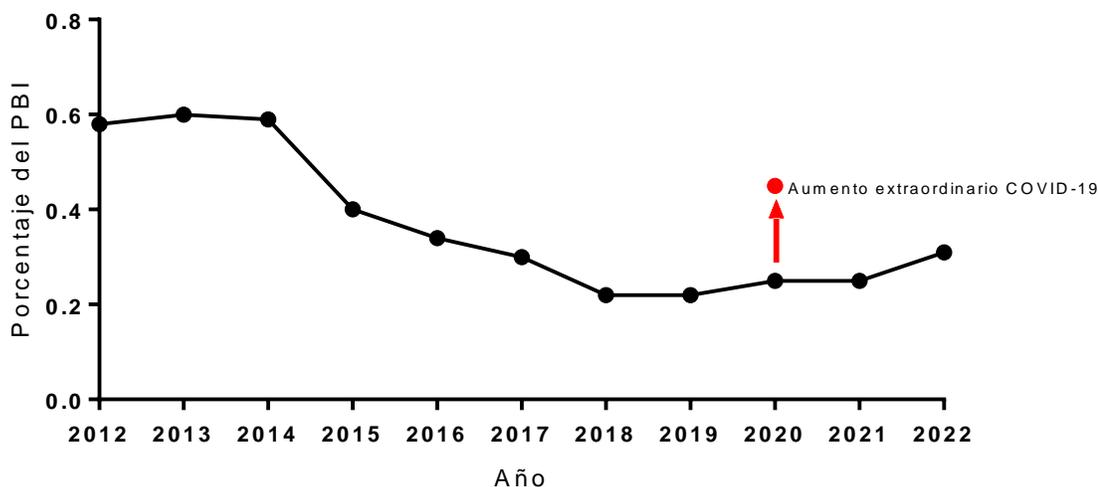


Figura 6. Porcentaje del PBI destinado a Ciencia y Tecnología, periodo 2012-2022. Fuente: Elaboración personal en base a datos extraídos del Jefatura de Gabinete, Informe de Gestión 2020 y del Informe de la Red de Investigaciones Socioeconómicas Públicas de la Argentina, 2020.

Cuando se desglosa el presupuesto destinado a CyT, y se analizan dos de los grandes actores ya mencionados en esta tesis, CONICET y Agencia I+D+i, se observan tendencias muy diferentes.

Con respecto al presupuesto destinado a CONICET, se observa que a lo largo de los años la inversión en USD es bastante estable (Figura 7 A), con una importante caída en 2019 y 2020. Si se analiza la inversión en pesos como porcentaje de la inflación, es decir, se toma como valor 0 una inversión en pesos que equipare la inflación, y se definen como valores positivos todos aquellos que superan la inflación y valores negativos las inversiones que están por debajo de la misma, los resultados son levemente distintos: hay una importante caída en la inversión a partir del 2017, la cual continua hasta 2020, sin lograr recuperar los valores del periodo 2013-2014 (Figura 7 B).

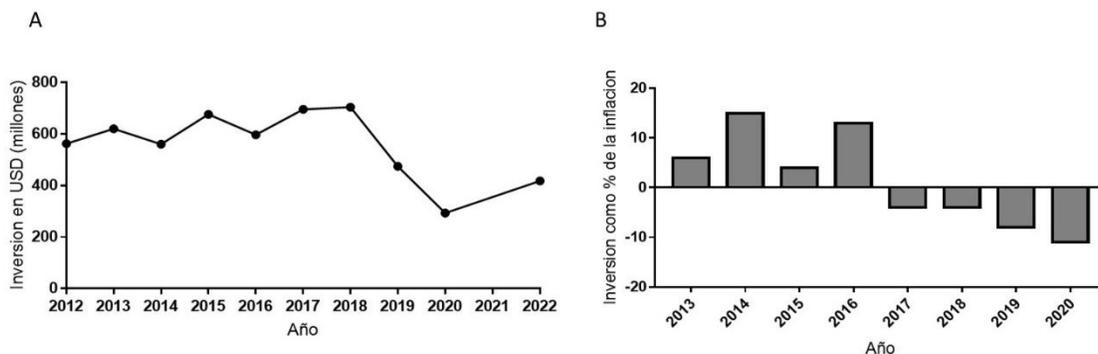


Figura 7: Inversión en CONICET, periodo 2012-2022. A) Inversión en USD. B) Inversión como porcentaje de la inflación. Fuente: elaboración personal con datos extraídos de CONICET en Cifras.

Al analizar el presupuesto de la Agencia I+D+i a lo largo de los años, el monto destinado en USD (Figura 8 A) registra un mínimo durante 2020, pese al aumento extraordinario brindado por COVID-19 (Noticias Argentina.gob.ar, 2020). Al analizarlo como porcentaje de la inflación, sin embargo, se evidencia que a lo largo de los años el aumento acompaña la inflación, estando cercano a 0, salvo para 2015 y 2017, donde la caída es importante, y registrando una caída histórica en 2019, donde el recorte del presupuesto destinado a la Agencia es cercano al 40% (Figura 8B). En 2020, el presupuesto en pesos vuelve a cuadruplicarse, pero sin poder hacer frente a la inflación y al recorte presupuestario de 2019, por lo que continúa en valores negativos. Sin embargo, dicho aumento no logra equiparar la caída de inversión que venía enfrentando el sector y se evidencia que, en términos de inversión en USD, dicho desembolso logra llevar los valores a números cerca al mínimo histórico de 2019.

A continuación, se procedió a analizar la cantidad de subsidios administrados. Con respecto a FONCYT (Figura 8 C) se observa un máximo histórico en administración de subsidios, mientras que para FONARSEC (Figura 8 D) se está cerca de los valores de 2018, muy bajos en comparación con el periodo 2012-2015. Con respecto a FONTAR, se registra un mínimo histórico durante 2020 con respecto a cantidad de subsidios (Figura 8E). Por tanto, si bien FONCYT administró la mayor cantidad de subsidios del periodo analizado, los cuales están asociados a subsidios PICT, entre otros, no se evidenciaría lo mismo en FONARSEC y FONTAR, que son aquellos subsidios destinados a la producción, sobre todo a la formación de consorcios públicos-privados.

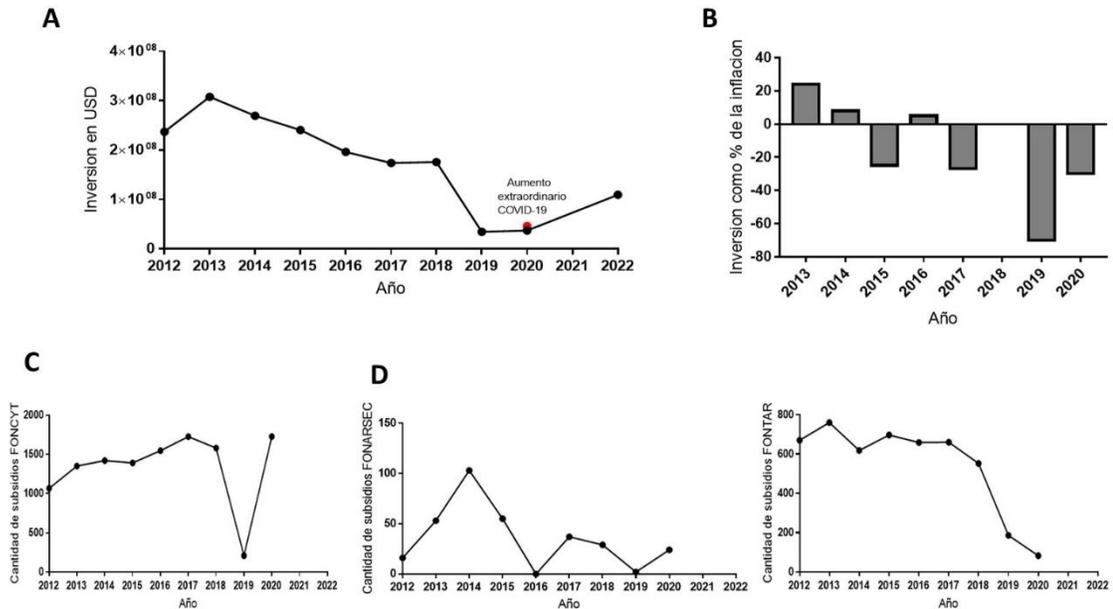


Figura 8: Inversión en la Agencia i+D+i. A) Inversión en USD en el período 2012-2022. B) Inversión en pesos como porcentaje de la inflación en el período 2013-2020. C) Cantidad de subsidios FONCYT administrados en el período 2012-2020. D) Cantidad de subsidios FONARSEC administrados en el período 2012-2020. E) Cantidad de subsidios FONTAR administrados en el período 2012-2020. Fuente: elaboración personal con datos extraídos de Jefatura de Gabinete, Informe de Gestión 2020

Por otro lado, observa que el año 2018 y 2020 son similares: ambos poseen una inversión en USD muy parecida y la cantidad de subsidios FONCYT y FONARSEC administrados son prácticamente iguales. Por tanto, el año 2018 brinda un ejemplo interesante pre pandemia para funcionar como comparación del año 2020.

Por tanto, ¿qué diferencias se evidencian entre 2018 y 2020? Por un lado, la presencia obvia del contexto pandémico. Si volvemos a la tabla 1, se observa que la totalidad de los subsidios administrados por FONARSEC se destinaron a COVID-19, a la generación de estrategias de detección y tratamiento y transferencia de dichas tecnologías. Esto indica una alta especificidad del direccionamiento del dinero, ya que el COVID-19 estaba catalogado como urgencia y, por tanto, todos los temas de investigación y desarrollo en torno al mismo fueron catalogados automáticamente como Proyectos Estratégicos para la Nación.

En el informe de Adjudicaciones de Agencia 2018, en cambio, se indica que, de los 29 proyectos FONARSEC asignados, 26 fueron destinados a EBT y solo 3 a Proyectos Estratégicos para la Nación.

Por tanto, la comparativa entre dos años que tuvieron una inversión y cantidad de proyectos similares, nos permite esgrimir como conclusión preliminar que el direccionamiento del dinero a proyectos estratégicos (en el caso del 2020, COVID-19) podría haber tenido un impacto en la obtención de resultados rápidos y validados y en mayor transferencia hacia el sector gubernamental, al haber actuado como un potenciador de una temática única, a diferencia de lo evidenciado en 2018 que las temáticas financiadas fueron múltiples.

El hecho de que todos los organismos de CyT se encontraran avocados a COVID-19, permitió armar redes entre los investigadores de forma tal de direccionar todos los recursos a la generación de kits para combatir dicha enfermedad. Si esta experiencia es replicada en los años venideros, quizá sea posible direccionar un porcentaje de los recursos de los organismos de CyT a enfermedades de interés nacional que requieren de soluciones urgentes, catalogándolas como de urgencia nacional, de la forma que se hizo con el COVID-19, para de esta manera obtener resultados de forma más rápida. Las estrategias direccionadas a temáticas particulares se alejan de las lógicas de concurso que priman en el sistema CTI nacional, y permiten atacar las problemáticas de forma más directa, destinando recursos humanos y materiales puntualmente a las mismas. Este punto fue particularmente destacado por los investigadores desarrolladores del kit ELA-CHEMSTRIP, como se mencionó anteriormente (ver sección 4.3.1).

El aumento del presupuesto para CyT es fundamental. En el caso del 2020 el aporte extraordinario fue obtenido del dinero extraído a la AFI, pero pensar en alternativas es imperante para poder continuar aumentando el presupuesto en Ciencia y Tecnología y hacer frente a las desinversiones progresivas que ha tenido que enfrentar el sector, particularmente en el período 2015-2019. En ese sentido, la estrategia de direccionamiento de fondos a temáticas particulares, como ya se viene haciendo desde algunos organismos de CyT para determinadas convocatorias como los PDST, demostró tener un alto impacto en la pandemia de COVID-19.

Para finalizar este apartado, es importante destacar como la experiencia del COVID-19 sirvió en muchos aspectos, no solo para mostrarnos la necesidad de mejorar la formación de redes entre actores y la administración de recursos humanos y materiales en el CTI, sino que también

sirvió para negociar con los bancos internacionales que brindan el dinero para poder sostener gran parte de nuestro sistema CTI. Como declaran desde el gobierno, con respecto al ELA-CHEMSTRIP:

“(ELA-CHEMSTRIP) fue uno de los ejemplos que utilizamos para volver a negociar prestamos con los bancos, que son los que nos brindan recursos para que podamos seguir apoyando EBT. Después de 10 años, con estos ejemplos, no hay mucho que refutar, esto funciona. Solo hay que tener paciencia y acompañar desde todos los puntos de vista”.

(Entrevista 8, comunicación personal, agosto 2022)

CONCLUSIONES

La presente tesis se propuso estudiar la transferencia de tecnologías de las universidades de gestión pública hacia el sector gubernamental, centrándose en el estudio de caso del kit ELA-CHEMSTRIP.

Se observa que la transferencia de la tecnología en estudio y los tiempos de aplicación de la misma en el territorio se vieron influenciados por la formación de redes entre los actores científicos y gubernamentales, la agilización de los procesos burocráticos por parte del gobierno y la administración diferencial de recursos humanos y materiales. Se destaca que estos tres ejes se vieron modificados con respecto a experiencias previas, por el contexto de necesidad y urgencia que brindó la pandemia. Por tanto, son ejes importantes a tener en cuenta para continuar profundizando y trabajando de forma más articulada entre los diversos sectores y así garantizar transferencias de tecnologías más rápidas y destinadas a otras enfermedades de interés nacional (entre las que pueden mencionarse Chagas y dengue).

El diálogo con los actores puntuales permitió detectar particularmente una barrera motivacional para la transferencia de tecnologías previas, la cual parece haber sido superada durante la pandemia mediante la formación de redes. Como describen Blais (1991) y Solleiro (1990) las barreras motivacionales son aquellas que radican en los pre conceptos y tensiones entre los actores. Del diálogo con los diversos actores, surgieron una serie de tensiones previas que condicionaban la colaboración en los procesos de transferencia: desde los investigadores

implicados, se observó que había fuertes críticas respecto a la agilidad de los procesos de ANMAT y respecto al apoyo que brinda el gobierno para poder llevar adelante transferencias tecnológicas del tipo universidad-empresa-gobierno. A su vez, desde el sector regulatorio, había una concepción de que los investigadores no terminan de comprender la importancia de las regulaciones que realiza ANMAT, lo cual los lleva a realizar los ensayos de validación de una forma incorrecta, demorando los tiempos de procesamiento de las solicitudes. Esta barrera se vio superada durante la pandemia por el aumento de diálogo entre dichos actores, particularmente, mediante la creación de la Unidad COVID-19, lo cual permitió que los mismos expongan sus dudas y consultas, y que puedan comparar puntos de vista y necesidades, para de esta forma comprenderse mejor y subsanar tensiones.

Es interesante destacar que en trabajos previos se ha señalado como una de las barreras más comunes la barrera procedimental (Sarabia-Altamirano, 2017; Cuenca-Pletsch, 2012), por lo que la mayoría de las estrategias de solución han sido direccionadas en este aspecto, intentando replicar procesos organizacionales de los llamados países desarrollados, sin demasiado éxito (Vacarezza, 2015). Por otro lado, ya Lugones, Peirano y Gutti (2006) habían destacado las barreras que perciben los científicos a la hora de llevar adelante transferencia de tecnologías:

“La mayor parte de los consultados coincidió en señalar, como una de las principales trabas a la vinculación de los centros de I+D con el sector productivo, el sistema de valores tradicional de la comunidad científica, que considera al conocimiento como un bien público, no apropiable privadamente. Un grupo de encuestados sostuvo que el supuesto mandato científico encubre, en realidad, la falta de motivación para hacer transferibles los resultados, en razón del considerable esfuerzo que ello requiere”. (Lugones, Peirano y gutti, 2006, p.13)

Si bien en este trabajo se observó que muchas barreras procedimentales fueron resueltas mediante la agilización de los procesos burocráticos de los distintos niveles del Estado, se destaca la importancia de tener en cuenta, entonces, también la barrera motivacional a la hora de pensar las transferencias de tecnología universidad-gobierno en Argentina, centrado particularmente el foco en la necesidad de espacios de diálogo que permitan la instauración de redes entre los investigadores, las empresas, el gobierno y la parte regulatoria, para de esta forma poder pensar en políticas públicas que respondan a las necesidades de cada sector en pos de obtener transferencias de tecnologías que colaboren en mejorar necesidades de la sociedad.

Por otro lado, la indagación de la presente tesis permitió observar que la pandemia cambió la estrategia de administración de subsidios y recursos humanos. Por un lado, el gobierno llevó a cabo un análisis exhaustivo de equipos de investigación con conocimiento en el área y capacidades instaladas, para potenciarlos y de esta forma obtener de forma rápida los kits de diagnóstico, entre ellos el ELA-CHEMSTRIP. Esta experiencia demuestra que quizá sea necesario pensar una estrategia alternativa de adjudicación de subsidios dentro del sistema CTI.

El formato de presentación de subsidios y concurso ha sido el mayormente utilizado dentro del sistema académico, pero el mismo parecería no responder completamente a las necesidades de consorcio universidad-empresa-gobierno. Esto ya fue mencionado por Lugones, Peirano y Gutti (2006):

“El sistema de evaluación no ofrece aún suficientes incentivos a las actividades de transferencia, pese a los intentos en curso para modificar esta situación, por lo que cabría pensar en la posibilidad de instrumentar un programa específico de la SECYT para estimular las actividades de transferencia” (Lugones, Peirano y Gutti, 2006, p.13).

Si bien esto fue dicho por los autores en el 2006, la situación parecería ser similar en la actualidad. Sin embargo, cabe destacar la creación de la estrategia FONARSEC utilizada por la Agencia I+D+i, la cual está destinada especialmente a la generación de consorcios público-privados, y que en la década actual ha permitido potenciar experiencias de transferencia pre pandemia (y durante la pandemia), como el Neokit mencionado en la trayectoria del LPM UNSAM. Si bien el Neokit no pudo ser transferido, su creación permitió al LPM ganar experiencia en desarrollos tecnológicos que, años después, serían utilizados en la generación del ELA-CHEMSTRIP. Esta experiencia demuestra la importancia de estos instrumentos de potenciamiento que permiten construir capacidad instalada para tener capacidad de respuesta y producción de conocimiento en el futuro. Es por esto que la experiencia de la pandemia nos muestra que es necesario seguir pensando en estrategias de administración de recursos más direccionadas a resolver las enfermedades urgentes del país, como se hizo durante 2020 con los FONARSEC direccionados en su totalidad a COVID-19 y los PDST de CONICET.

A su vez, es importante que el Estado realice un seguimiento de las capacidades instaladas que poseen las universidades de gestión pública, para de esta manera formar redes y dialogar con aquellos equipos de investigación que se encuentran produciendo el conocimiento que es factible

de ser transferido, como lo hizo la Unidad COVID-19. Este diálogo previo actúa como un agilizador de procesos, ya que la articulación hace que el gobierno se comunique directamente con aquellos investigadores que poseen el *know how* específico.

Ya ha sido descrito por autores como Duarte (2008) que la interacción universidad-empresa muchas veces termina recayendo en la mera celebración de convenios. Desde los propios actores que atravesaron la pandemia, como la ANMAT, surge esta preocupación: muchas veces la burocratización del Estado en torno a los convenios es excesiva e impide el diálogo entre los actores. La pandemia demostró que el diálogo es posible sin necesidad de siempre celebrar convenios entre las partes, por lo que es importante continuar potenciando esta experiencia.

Al dialogar con los actores productores de conocimiento, se observó otra diferencia con respecto a la pre pandemia: el trabajo colectivo. Durante la pandemia se construyeron lazos y formas de trabajar que no existían antes, y la meta individual (“la publicación del paper”) paso a ser una meta colectiva (“la generación del kit de COVID-19”). Por tanto, dichos actores destacan que el trabajo colectivo y por una meta común es fundamental a la hora de producir conocimiento de forma rápida y pensando en la aplicación del mismo, ya que dicha forma de trabajo genera nuevas formas de pensar y de dialogar en pos de un objetivo mayor. Es decir, al trabajar colectivamente durante la pandemia los actores tomaron consciencia del rol social del conocimiento científico que estaban produciendo.

Latour y Woolgar (1995) ya han descrito este fenómeno en su estudio del campo científico y las relaciones de poder que se ponen en juego entre actores. Es entonces interesante pensar como en el caso en estudio, el campo científico se direccionó hacia una construcción colectiva de la ciencia cuando la meta fue claramente con un fin social, es decir, los científicos se acercaron más a ser “científicos revolucionarios”, como ya ha sido descrito por Varsavsky (1965). Es entonces interesante pensar como reproducir esta forma de trabajo en situaciones por fuera de la pandemia.

El presente trabajo concluye que el caso en estudio permitió evidenciar la necesidad de institucionalizar los mecanismos que ocurrieron durante la pandemia para generar mayores transferencias de tecnologías universidad-gobierno, destinadas a resolver problemáticas puntuales de salud. La pandemia demostró que todas aquellas barreras procedimentales y motivacionales que ocurrían previo a la misma, frente a una situación de necesidad fueron resueltas, lo cual indica que

se cuenta con las capacidades y medios para replicar esta experiencia e institucionalizarla en vistas al futuro.

Particularmente, el cambio se evidenció en torno a tres ejes: **la instauración de redes de diálogo entre universidad-empresa-gobierno** (como máximo ejemplo, la Unidad COVID-19), las cuales permitieron generar debates, explicar necesidades de cada sector y resolver tensiones entre los actores implicados; **la agilización de los procesos burocráticos de compra de insumos y de regulación de las tecnologías;** y **la administración diferencial de recursos humanos y materiales**, particularmente mediante la realización de un análisis por parte del gobierno de las capacidades instaladas en universidades de gestión pública, lo cual desembocó en brindar más apoyo a aquellos grupos de investigación, y sus empresas *start up* asociadas, que contaban con el *know how* para resolver la problemática en cuestión.

Pensando en el futuro post-pandemia, es necesario continuar institucionalizando estos mecanismos, para aprender de la situación que tuvimos que atravesar como país y de la forma que nuestro sistema CTI y de salud pudo responder, mejorando todo lo que pueda ser mejorado y sin repetir errores del pasado. En ese sentido, es importante destacar la necesidad de que desde el sistema CTI se cuenten y comuniquen estas experiencias de transferencia tecnológica que han tenido un impacto en la sociedad. Como declaran Lugones, Peirano y Gutti en su análisis del sistema CTI llevado a cabo en 2006:

“Las opiniones generales hacen hincapié en el poco marketing de las transferencias exitosas y coinciden en la necesidad de implementar una estrategia de comunicación para difundir las experiencias positivas y generar un efecto contagio en el resto de los científicos.” (Lugones, Peirano y Gutti, 2006, p.15).

En vistas de las experiencias recientes de la última década, quizá sea necesario agregar a la cita previa que es fundamental comunicar dichas experiencias no solo para los otros científicos, sino para la sociedad toda, para de esta manera seguir construyendo en conjunto entre todos los actores una política científica nacional más justa, que responda a las necesidades de los países de Latinoamérica, basada en la soberanía, la autodeterminación de los pueblos y en profunda interacción con la sociedad.

AGRADECIMIENTOS

La realización de esta tesis ha sido un proceso muy emocionante e interesante para mí, y en el camino mucha gente ha sido mi sostén y apoyo para poder lograrlo.

En primera instancia, quiero agradecer a Mariana, mi directora, por animarse a dirigir a esta biotecnóloga en su camino de conocer y estudiar en profundidad las interacciones de la CyT con la sociedad. Haber trabajado con ella fue un honor y aprendizaje enorme para mí.

Gracias a todxs lxs actores que prestaron su testimonio, con paciencia y la mejor de las ondas, para esta tesis.

Como siempre, gracias a mi familia por el apoyo incondicional en todo lo que me propongo. Por la escucha atenta y el aguante en los momentos difíciles. Gracias a Clari, por su consejo constante y amoroso, y a mi mamá, por ser mi ejemplo de mujer a seguir, sostén y abrazo profundo.

A mi viejo, que me cuida desde donde este y sé que estaría orgulloso del camino que estoy construyendo.

Gracias a mis amigxs, por siempre empujarme a más, confiar en que puedo lograr lo que me proponga, sostenerme cuando siento que no puedo y siempre brindar y festejar conmigo mis felicidades. Los amo.

Gracias a Juan, el amor de mi vida, por caminar a mi lado en todo, por leer cada párrafo de lo que escribo y ayudarme a pensar más allá. Pero, sobre todo, por ser un compañero incondicional, balsa en la tormenta y tarde de sol en los momentos felices.

Gracias a la Universidad pública y a mi país, por formar profesionales de calidad y garantizar una universidad gratuita e inclusiva para todxs lxs que decidimos transitar este camino.

Sigamos construyendo cada vez más una CyT justa, más cercana a las necesidades de América Latina y soberana.

BIBLIOGRAFIA

Agencia I+D+i, convocatorias 2020 de Escalamiento KITS COVID-19 y otros (Escalamiento Kits Tramo inicial): <http://www.agencia.mincyt.gob.ar/frontend/agencia/instrumento/86>

Agencia I+D+i, Informe de gestion 08/09/10.

Agencia I+D+i, COVID: <http://www.agencia.mincyt.gob.ar/frontend/agencia/convocatoria/437>

Agencia I+D+i (2020) Informe de Adjudicaciones.

Agencia I+D+i (2018). Informe de Adjudicaciones.

Agencia I+D+i. Estadísticas 2016:

<https://www.argentina.gob.ar/ciencia/agencia/estadisticas/estadisticas-2016>

Agencia TSS. “Bacterias que diagnostican enfermedades”. Octubre 2018.

Albornoz, M; Gordon, A (2011). La política de ciencia y tecnología en Argentina desde la recuperación de la democracia (1983-2009). En M. Albornoz, & J. Sebastián (Eds.). Trayectorias de las políticas científicas y universitarias de Argentina y España. Madrid: CSIC.

Aliaga, J (2019). Características del sector de ciencia en Argentina. Asociacion Argentina para el progreso de las ciencias.

Álvarez, I; Natera, J; Castillo, Y. (2019) Generación y transferencia de ciencia, tecnología e innovación como claves de desarrollo sostenible y cooperación internacional en América Latina. Documentos de trabajo 19/2019.

Arbo, P; Bennewoth, P (2007). Understanding the Regional Contribution of Higher Education Institutions: A Literature Review. OECD.

Argentina.gob.ar/agencia/Recursos: <https://www.argentina.gob.ar/ciencia/agencia/la-agencia>

Argentina.gob.ar/Noticias, “Un nuevo kit de diagnóstico desarrollado por investigadores argentinos para detectar el COVID-19”, mayo 2020. <https://www.argentina.gob.ar/noticias/un-nuevo-kit-de-diagnostico-desarrollado-por-investigadores-argentinos-para-detectar-el>

Arocena, R y Sutz, J (2001). La Universidad Latinoamericana del Futuro Tendencias – Escenarios-Alternativas. Colección UDUAL 11, México.

Becerra, P.; Codner, D.; Philippe Martin; D. (2018). Scopes of intervention and evolutionary paths for argentinian universities transfer offices. *Economics of Innovation and New Technology*.

Benneworth, P et al (2016). One size does not fit all! New perspectives on the university in the social knowledge economy. *Science and Public Policy*, 43(6), 2016, 731–735.

Blais, R (1991). Condiciones para una cooperación eficaz Universidad-Industria: un curso sobre vinculación Universidad- Sector Productivo. Protec-CIT-UNAM. México.

Boletín de la Sociedad Entomológica Argentina. (2009) N° 20 (1-2)

Bozeman, B. (2000). *Technology Transfer and Public Policy: A Review of Research and Theory*. *Research Policy*, 29, pp. 627-655.

Braithwaite, J.; Coglianesi, C.; Levi-Faur, D. (2007) Can Regulation and Governance Make a Difference? *Regulation & Governance*, 1(1):1-7

Brunner, J (1990). Educación Superior en América Latina: cambios y desafíos, Santiago de Chile, Fondo de Cultura Económica.

Burachik, G, Brodovsky, J; Queiroz, S (1997). Apertura económica y desregulación en el mercado de medicamentos. Alianza Editorial S.A. Buenos Aires.

Campins, M. y Pfeiffer, A. (2017) “La industria farmacéutica argentina y su entorno socio-económico (1958-2010)”, Anuario - Centro de Estudios Económicos de la Empresa y el Desarrollo, año 9, núm. 9, pp. 91-133.

Casas Guerrero, R. (1980). La idea de comunidad científica: su significado teórico y su contenido ideológico. *Revista Mexicana de Sociología*, Vol. 42, No. 3

Casas, R (2015). Hacia un enfoque analítico y de políticas para las interacciones entre ciencia, universidad y sociedad en la región latinoamericana. *Cuestiones de Sociología*, nº 12, 2.

Chesnais, F. (1986). Science, Technology and Competitiveness. *OECD STI Review*, 1.

Chung, W. (2001). Identifying Technology Transfer in Foreign Direct Investment: Influence of Industry Conditions and Investing Firm Motives. *Journal of International Business Studies*, 32 (2), 211-229.

Clarke, A. (2005) *Situational Analysis: Grounded Theory After Postmodern Turn*, Thousand Oaks, Cambridge, Sage.

Comunicaciones Agencia I+D+i: <http://www.agencia.mincyt.gov.ar/frontend/agencia/post/787>

CONICET en Cifras: <https://cifras.conicet.gov.ar/publica/>

Cuenca-Pletsh, L. (2012) Vinculación universidad-empresa orientada a la promoción de la industria del software. Una experiencia de colaboración en la región NEA. *Mercosur Educativo*.

Decreto 1490/1992: <https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/decreto-1490-1992-9909>

Decreto PEN N° 1660/96: <http://servicios.infoleg.gov.ar/infolegInternet/anexos/40000-44999/41383/texact.htm>

DNU 260/20: <https://www.argentina.gob.ar/coronavirus/dnu>

DNU 297/20: <https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/decreto-297-2020-335741>

Decision Administrativa 443/20:

<https://www.boletinoficial.gob.ar/detalleAviso/primera/227195/20200327>

Denzin, K.D. (1978) *The research Act*. New York, McGraw-hill Book Company.

Di Bello, M; Romero, L (2018). Vinculación y extensión universitaria: la relación entre la universidad y sus entornos en las universidades nacionales de Quilmes y Lanús. *Apuntes vol.45 no.82 Lima ene./jun. 2018*

Duarte, J (2008). Vinculación universidad-sector productivo. *Hacia un modelo innovador para el desarrollo tecnológico. Visión Gerencial*, núm. 2, julio-diciembre.

Emiliozzi, S (2018). Historia y actualidad del principio reformista de investigación en las universidades argentinas. *La reforma Universitaria de 1918*, vol. II.

Etzkowitz H. y L. Leydesdorff (eds.) (1997) “Universities and the Global Knowledge Economy The Triple Helix of University-Industry-Government”, en Science, Technology and International Political Economy Series, Londres y Washington, Pinter.

Fernández de Lucio, J. et al (2000). Las relaciones universidad-empresa: entre la transferencia de resultados y el aprendizaje regional. Espacios. Vol. 21 (2).

Financiamiento COVID-19:

<https://www.argentina.gob.ar/ciencia/unidadcoronavirus/financiamiento>

Fontana, R; Geuna, A.; Matt, M. (2006). Factors affecting university–industry R&D projects: The importance of searching, screening and signalling. Research policy, 35 (2), pp. 309-323.

García de Fanelli, A (1997). Las nuevas universidades del conurbano bonaerense: misión, demanda externa y construcción de un mercado académico. Documento 117. Buenos Aires: Cedes.

Gaudilliere, J. (2005). Introduction: drug trajectories. Stud. Hist. Phil. Biol. & Biomed. Sci. 36.

Glaser, B.G.; Strauss, A.L. (1967) The Discovery of Grounded Theory, New York, Aldine Publishing Company.

Glosario Dengue: <https://www.argentina.gob.ar/salud/glosario/dengue>

González Carella, I; Zanfrillo, A. (2010). Análisis de las actividades de transferencia de conocimiento científico y tecnológico en una institución educativa argentina de gestión pública. SINCO 2010.

Halperín Donghi, T (1962). Historia de la Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, Eudeba.

Hammersley M y P. Atkinson (1994) Etnografía. Métodos de Investigación, Barcelona, Paidós.

Huertas, F (1994). El Método PES. Entrevista a Carlos Matus. Cereb Ed.

Hughes, T (1986). The Seamless Web: Technology, Science, Etcetera, Etcetera. Social studies of science. Volume 16, Issue 2.

Infobae. “Linfogranuloma venéreo, la nueva enfermedad de transmisión sexual que tiene en alerta a los expertos”, septiembre 2022.

Informe institucional Defensoría del Pueblo (2020) “Brote de dengue en la CABA”.

Informe Red de Investigaciones Socioeconómicas Públicas de la Argentina (2020), La Argentina frente al COVID-19: desde las respuestas inmediatas hacia una estrategia de desarrollo de capacidades.

Informe Epidemiológico diario: <https://www.argentina.gob.ar/salud/coronavirus-COVID-19/sala-situacion>

Informe de gestión presupuestaria CONICET, 2020.

Jefatura de Gabinete, Informe de Gestión 2020

Jongbloed, B. et al (2007). Higher education and its communities: Interconnections, interdependencies and a research agenda. *Higher Education*, 56: 303–24.

Kash D.; Rycroft, R. (1994) Technology policy: fitting concept with reality. *Technological Forecasting and Social Change*, 47 (1) pp. 35-48.

Knorr Cetina, K (1981). La fabricación del conocimiento. Un ensayo sobre el carácter constructivista y contextual de la ciencia. Universidad Nacional de Quilmes, 2005.

Kreimer, P. (1999). De probetas, computadoras y ratones; Buenos Aires; Ed.

Krotsch, P (2001): Educación superior y reformas comparadas, Cuaderno Universitario N° 6. Editorial Universidad Nacional de Quilmes - Bernal - Provincia de Buenos Aires.

La ciencia por otros medios. “UN JOVEN INVESTIGADOR DE LA UNQ DESARROLLA UN DISPOSITIVO PARA DETECTAR CLAMIDIA”. Septiembre 2019: <http://lacienciaporotrosmedios.web.unq.edu.ar/?s=bergier>

La ciencia por otros medios. “Baculovirus, un delivery de buenas noticias”, julio 2018. <http://lacienciaporotrosmedios.web.unq.edu.ar/?s=Baculovirus%2C+un+delivery+de+buenas+noticias>

Lamo de Espinosa, E. (1994). Sociología del conocimiento y de la ciencia. Madrid, Alianza. Cap. 22, I, II y III: Págs. 539-565.

Latour, B. (2008) Reensamblar lo social: una introducción a la teoría del actor-red, Buenos Aires, Manantial.

Latour, B. y Woolgar, S. (1995). La vida en el laboratorio. Alianza editorial.

Lee, Y. S. (2000). The Sustainability of University–industry Research Collaboration: An Empirical Assessment. *The Journal of Technology Transfer* 25, pp. 111-133.

Levin, M (1993). Technology transfer as a learning and developmental process: an analysis of Norwegian programmes on technology transfer. *Technovation*, Volume 13, Issue 8.

-Ley 13529: <https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/ley-13529-48721>

-Ley 22.520:

<http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/4500049999/48853/texact.htm>

-Ley 22.373:

<http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/verNorma.do;jsessionid=05EB97B757350ADF406BCD8E5922029B?id=195911>

-Ley 25613:

<http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/verNorma.do?id=76413#:~:text=EXIMESE%20DEL%20PAGO%20DE%20DERECHOS,COMPRENDIDAS%20EN%20EL%20ARTICULO%2020%2C>

-Ley 25649: <https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/ley-25649-77881>

Lugones, P; Peirano, F; Gutti, P (2006). Potencialidades y limitaciones de los procesos de innovación en Argentina. Documento de trabajo del Observatorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SECYT).

Matus, C. (1995). Chimpancé, Machiaveli y Gandhi: estrategias políticas. Fondo Ed. Altadir.

Maxwell, J. (1996) Qualitative research design. An interactive approach, California, Sage. (

Millstone, E. (2009). Science, risk and governance: Radical rhetorics and the realities of reform in food safety governance. *Research Policy*, Volume 38, Issue 4, pp. 624-636.

Morajoja, D. C. (2018). Evaluación de las oficinas regionales de transferencia tecnológica - ORTT en Colombia como mecanismos para acelerar la transferencia de conocimiento entre universidad y empresa. La vinculación universidad-empresa para el desarrollo integral con impacto social, Ciudad de México, REDUE-ALCUE, UDUAL.

Neave, G (1990) La educación superior bajo la evaluación estatal. Universidad Futura vol.2 n°5. México.

Noticias CAF. “CAF aporta USD 400 mil para atender la emergencia sanitaria por coronavirus en Argentina”. Abril 2020: <https://www.caf.com/es/actualidad/noticias/2020/04/caf-aporta-usd-400-mil-para-atender-la-emergencia-sanitaria-por-coronavirus-en-argentina>

Noticias Aerolíneas Argentinas. “Aerolíneas Argentinas confirma vuelo a China para traer insumos sanitarios”. Abril 2020: https://www.aerolineas.com.ar/es-eu/prensa/comunicadoprensainterno/5004_aerolineas-argentinas-confirma-vuelo-a-china-para-traer-insumos-sanitarios

Noticias Argentina.gob.ar. “Los test de diagnóstico rápido Neokit-Covid19 y ELA- CHEMSTRIP empezaron a distribuirse en los hospitales públicos”. Junio 2020: <https://www.argentina.gob.ar/noticias/los-test-de-diagnostico-rapido-neokit-covid19-y-ela-chemstrip-empezaron-distribuirse-en-los>

Noticias Argentina.gob.ar, “Chemtest desarrolla un kit para el diagnóstico temprano de dengue”, febrero 2020. <https://www.argentina.gob.ar/noticias/chemtest-desarrolla-un-kit-para-el-diagnostico-temprano-de-dengue>

Noticias Argentina. gob.ar. “El Gobierno destina 745 millones de pesos para el equipamiento y la modernización de la ciencia argentina”. Junio 2020. <https://www.argentina.gob.ar/noticias/el-gobierno-destina-745-millones-de-pesos-para-el-equipamiento-y-la-modernizacion-de-la-0>

Noticias FONARSEC-FITS SALUD. “Kit de diagnóstico para la detección de Chagas congénito”. Junio 2013. <http://www.agencia.mincyt.gob.ar/frontend/agencia/post/1014>

Noticias UNSAM, “HOMENAJE A LOS FUNDADORES DEL IIB, A VEINTE AÑOS DE SU CREACIÓN”, noviembre 2017. <http://noticias.unsam.edu.ar/2017/11/24/veinte-anos-del-instituto-de-investigaciones-biotecnologicas-homenaje-a-sus-fundadores>

O’Kane, C (2015). University technology transfer offices: The search for identity to build legitimacy. *Research Policy*, Elsevier, vol. 44(2)

Pinch, T; Bijker, P; Hugues, T. (1987). *The Social Construction of Technological Systems. New Directions in the Sociology and History of Technology.* Cambridge, mit Press.

Piñeiro, F.; Zelaya, M.; Chiarante, N. (2020). Sobre la investigación, desarrollo y producción pública de nuevos medicamentos. *Ciencia, tecnología y política*, Año 3, N° 4.

Publicaciones UNSAM (2017) “25 años de innovación para el desarrollo”.

Rifkin, J. (1998). *The biotech century. Harnessing the gene and remaking the world.* New York: Putnam.

Rodolfo Valentini, “El Estado en la producción de medicamentos y vacunas”, Pagina 12, junio 2021. <https://www.pagina12.com.ar/345908-el-estado-en-la-produccion-de-medicamentos-y-vacun>

Roessner, J (2000). *Technology Transfer*, In: C. Hill, Ed., *Science and Technology Policy in the US. A Time of Change*, Longman, London.

Romero, L et al. (2015). La universidad como agente político en su relación con el entorno municipal. *Ciencia, Docencia y Tecnología*, 26 (51).

Sábato, J; Botana, N (1970). *La ciencia y la tecnología en el desarrollo de América Latina.* Tiempo Latinoamericano. América Latina: Ciencia y tecnología en el desarrollo de la sociedad, Editorial Universitaria, Chile.

Salvarezza, R. (2020) Informe del ministro Salvarezza ante la Comisión de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva. Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva. Mayo 2020. Pp.5-8

Samartino, LE (2002). "Brucellosis in Argentina". *Veterinary Microbiology*. **90** (1–4): 71–80.

Sánchez, E. et al (2014). Amplificación isotérmica mediada por LOOP (LAMP) de ácidos nucleicos en el diagnóstico clínico. Rev.Cs.Farm. y Bioq vol.2 no.1 La Paz

Sarabia-Altamirano, G. et al (2017). MOTIVACIONES Y BARRERAS PARA LA TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO Y TECNOLOGÍA EN LAS INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR DE TAMAULIPAS. VII Congresso Internacional de Conhecimento e Inovação.

Shinn, T. (2002). La Triple Hélice y la Nueva Producción del Conocimiento enfocadas como campos socio-cognitivos, Rev Redes, 18.

Solleiro, J (1990). Gestión de la Vinculación Universidad – Sector Productivo. En: Vinculación Universidad – Sector Productivo. BID-SECAD-CINDA. Colección Ciencia y Tecnología. N 24: 165- 192. Santiago, Chile.

Stake, R. E. (1998) Investigación con estudio de caso, Madrid, Morata.

SUBSECRETARÍA DE PROTECCIÓN Y ENLACE INTERNACIONAL EN DERECHOS HUMANOS. Medidas del Estado argentino para la protección de los Derechos Humanos durante la pandemia del Covid19, 2020.

Teece, D. (1986). Profiting from technological innovation: Implications for integration, collaboration, licensing and public policy. Research Policy, Volume 15, Issue 6.

Thomas, H; Buch, A (2015). Actos, actores y artefactos Sociología de la tecnología. Bernal: Universidad Nacional de Quilmes.

Tobar, F (2017). El modelo de salud argentino: historia, características, fallas. Diccionario Enciclopédico de la Legislación Sanitaria Argentina

Tobar, F (2012). Breve historia del sistema argentino de salud. En: GARAY, O (Coordinador) “Responsabilidad Profesional de los Médicos. Ética, Bioética y Jurídica. Civil y Penal”. Buenos Aires. La Editorial La Ley. 2012

Vaccarezza, L. (2015). Apropiación social e hibridación de conocimientos en los procesos de extensión universitaria. Cuestiones de Sociología. Revista de Estudios Sociales, (12), 37-54.

Valente M.R; Soto, A. (2007). Modalidades de transferencia tecnológica en la vinculación universidad-sector productivo: motivaciones y obstáculos. *Revista de Ciencias Sociales*, (13) 2: pp.290-302.

van Zwanenberg, P.; Ely, A. and Smith, A. (2018). *Rethinking Regulation: International Harmonisation and Local Realities*. STEP Centre.

Varsavsky, O (1969). *Ciencia, política y científicismo*. Centro Editor de América Latina, Buenos Aires.

Vasilachis de Gialdino, I. (1993). *Métodos Cualitativos I Los problemas teórico-epistemológicos*. Centro editor de América Latina

Veronelli, J; Veronelli Correch, M (2004) *Los orígenes institucionales de la Salud Pública en la Argentina*. Tomo 2. OPS.

World Health Organization (Feb. 2020) *COVID 19 Public Health Emergency of International Concern (PHEIC) Global research and innovation forum: towards a research roadmap*.

Zabala, P. (2010) *La enfermedad de Chagas en la Argentina: investigación científica, problemas sociales y políticas sanitarias*. Colección Ciencia, Tecnología y Sociedad, Universidad Nacional de Quilmes.

Zubeldía: N, Hurtado, D. (2018). *Technology and Industrial Policies in Semi-peripheral environments: Public Production of Medicins in Argentina (2007-2015)*. *Revista Perspectivas de Políticas Públicas* Vol. 8 N°16 (enero-junio 2019) ISSN 1853-9254.