

En *Desarrollo y Políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación en un mundo en transformación. Reflexiones sobre la Argentina contemporánea*. Tandil (Argentina): UNICEN.

PANDEMIA, NEGOCIOS Y GEOPOLÍTICA: PRODUCCIÓN DE VACUNAS EN ARGENTINA.

Blinder, Daniel, Zubeldía Lautaro y Surtayeva Sofya.

Cita:

Blinder, Daniel, Zubeldía Lautaro y Surtayeva Sofya (2021). *PANDEMIA, NEGOCIOS Y GEOPOLÍTICA: PRODUCCIÓN DE VACUNAS EN ARGENTINA. En Desarrollo y Políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación en un mundo en transformación. Reflexiones sobre la Argentina contemporánea. Tandil (Argentina): UNICEN.*

Dirección estable: <https://www.aacademica.org/daniel.blinder/56>

ARK: <https://n2t.net/ark:/13683/pwFw/apF>



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>.

Acta Académica es un proyecto académico sin fines de lucro enmarcado en la iniciativa de acceso abierto. *Acta Académica* fue creado para facilitar a investigadores de todo el mundo el compartir su producción académica. Para crear un perfil gratuitamente o acceder a otros trabajos visite: <https://www.aacademica.org>.

CAPÍTULO 1

PANDEMIA, NEGOCIOS Y GEOPOLÍTICA: PRODUCCIÓN DE VACUNAS EN ARGENTINA

Daniel Blinder, Lautaro Zubeldía y Sofya Surtayeva

Introducción

El presente trabajo se propone analizar la geopolítica de la producción, y la participación en las pruebas clínicas de vacunas para SARS-CoV-2 de AstraZeneca, Pfizer y Sinopharm en la República Argentina a través de una mirada a las cadenas globales de valor. En ese sentido, nos proponemos estudiar a) cómo y por qué fue elegida la Argentina como productor de vacunas, b) el rol del Estado Nacional a través de sus distintos ministerios en la gestión de las relaciones tanto con organismos multilaterales, como con los países, universidades y corporaciones biotecnológicas que transfieren la tecnología, y c) la configuración geográfica de la producción, con el objetivo de describir cómo será el proceso productivo y de comercialización. Por último, nos proponemos explicar a modo de conclusión, a partir de los tres ítems anteriores, la lógica geopolítica que hay detrás de la división internacional del trabajo, el control de los saberes sobre la transferencia tecnológica, y el rol de un país semiperiférico como la Argentina para dar un salto cualitativo en materia de soberanía para la producción local.

A partir de la crisis de la economía mundial en 2008, la gobernanza global se encuentra en dificultad pues los niveles de multilateralismo se ven cada vez más disminuidos. Las potencias emergentes adquieren estatus de potencia económica, aunque bajo la multipolaridad hegemónica de posguerra, liderada por Estados Unidos. No obstante, dicho escenario internacional presenta problemas de representatividad y legitimidad de los países emergentes. El cambio estructural se encuentra en el proceso de una nueva revolución industrial acompañada por el agotamiento de la globalización como ciclo económico. En un contexto de financiarización económica marcado por la volatilidad, el problema de la producción real se ve aún más agudizado por la

dependencia de la especulación financiera. Asimismo, se observa, “el cierre del ciclo productivo posfordista debido a cambios tecnológicos que impulsan dinámicas de re-localización productiva, automatización y la integración de cadenas globales de valor mediante plataformas digitales” (Sanahuja, 2017: 45). Estas transformaciones afectan a los trabajadores presionando sobre los acuerdos distributivos y la capacidad de respuesta de los Estados Nacionales.

En el Siglo XXI el conocimiento científico y tecnológico es un factor geopolítico y se ha convertido en un *commoditie*. Hacia finales del Siglo XIX “el mundo de los negocios comenzó a reconocer la importancia del conocimiento tecnológico como activo estratégico” (Coriat y Weinstein, 2011: 273). El aspecto clave es el conocimiento y quién es su dueño. Junto con el régimen de propiedad se fue modificando la legislación que reglamentaba la apropiación de los dueños de las compañías. El modelo neoliberal llevó a nuevas regulaciones como la *Bayh-Dole Act* en los Estados Unidos, que permite el patentamiento con fondos aportados por el gobierno federal, siendo obligatorio que todo desarrollo financiado por el Estado deba ser aplicado en el ámbito gubernamental (Coriat y Weinstein, 2011). Esa regulación permitió a universidades, laboratorios o firmas desarrollar comercialmente una tecnología financiada por el Estado, “un boom espectacular de *spin-offs*” (Coriat y Weinstein, 2011: 282).

En los países emergentes o periféricos las multinacionales se radicaban en la era de la globalización con el objetivo de obtener las ventajas competitivas correspondientes. Sin embargo, cuando los costos de los factores de producción y el salario aumentaron en estos países debido a la ampliación del mercado interno, se fue perdiendo la competitividad relativa internacional para el gran capital. La lógica actual de esta fase posglobalización alienta a situar la producción más cerca de los consumidores, ya sea en los países avanzados, como en los emergentes en donde existe una creciente clase media, relocalizando la producción (Sanahuja, 2017). Esto quiere decir multinacionales de los países centrales produciendo en el mercado de países semiperiféricos, pero también vendiendo para ellos; también quiere decir empresas de estos últimos países produciendo en y para mercados de países centrales.

La evidencia empírica muestra que la implementación de cambios en el mundo productivo a partir de la robótica y la impresión 3D está generando modificaciones permanentes y *spillovers* por lo que estamos en una nueva implementación de Tecnologías Estratégicas y de Propósito General, que son

aquellas tecnologías que realizan alguna función genérica vital capaz de dinamizar de forma transversal muchos sectores de la actividad económica, ya sea a través de nuevos productos o sistemas de producción (Bresnahan y Trajtenberg, 1995). En efecto, este proceso no solo ha disminuido la cantidad de empleos industriales, sino que también se ha trasladado a países semiperiféricos mediante el proceso de *outsourcing*, en los cuales no solo mejora la calidad de los puestos de trabajo con mayor valor agregado, sino que también hace peligrar los puestos de trabajo que no emplean esta tecnología.

Biotecnología y geopolítica

En el presente trabajo tenemos el objetivo de realizar un análisis geopolítico aplicado al estudio de las cadenas globales de valor de la producción de vacunas y el lugar de la Argentina en dicha producción. Pero entonces ¿Qué es la geopolítica? Es el análisis de la acción política, sus efectos y discursos con anclaje territorial. Agnew y Cordbridge (1995: 15) describen al orden geopolítico como “reglas rutinizadas, instituciones, actividades y estrategias a través de las cuales la economía política ha operado en diferentes períodos”. Este discurso versa sobre cómo es interpretado y ordenado el mundo en la praxis de la política. La cuestión del orden geopolítico refiere a los elementos geográficos y jerárquicos que condicionan las relaciones económicas y políticas. Siempre trata de “una mixtura de cohesión y conflicto entre actores, un sistema de gobernanza organizado que define los actores, las reglas, los principios de interacción, y concepciones compartidas entre los actores acerca del comercio, la fuerza y la diplomacia” (Agnew y Cordbridge, 1995: 15-16). La geopolítica también proporciona “formas de mirar el mundo y es altamente visual”, sus discursos apelan a “mapas, tablas y fotografías” para construir representaciones del paisaje global (Dodds, 2007).

Las metáforas informan sobre características de un lugar, su ubicación en sentido relacional, con respecto a otros lugares. Es así que periferia y centro son dos territorios muy distintos pero entrelazados. La noción de Estado central remite a un país económicamente desarrollado, diversificado, y tecnológicamente avanzado. Un Estado tecnológicamente desarrollado supone capacidades para intervenir en la determinación de las reglas de juego a escala global: un sistema productivo y financiero –en general, también militar– con capacidades de respuesta para avalar su posición y un sistema de alianzas que, en conjunto, garantizan un lugar en la jerarquía de Estados para, por ejemplo, asegurar la provisión de recursos naturales y la apertura de mercados para sus

productos y servicios. Por el contrario, los Estados de la periferia no poseen estas características y ocupan un lugar subordinado. Un Estado de la semiperiferia como la Argentina es aquel que tiene cierta capacidad industrial y tecnológica, además de infraestructura y servicios razonables que, en conjunto, suponen algún grado de desarrollo (Wallerstein, 2005), aunque baja o nula influencia en la arena internacional.

Las nociones de “territorio” y “localización” evocan imágenes abstractas de diferenciales de poder y bienestar, aunque estas abstracciones que se consideran que producen estos diferenciales llevan enraizados en ellos supuestos implícitos acerca de cómo el espacio media en los procesos sociales y económicos (Agnew y Corbridge, 1995: 13-14). Mientras que las capacidades diferenciales de los Estados de acceder y dominar tecnologías estratégicas integra el núcleo de estos supuestos implícitos, cuando un país no central avanza sobre estas capacidades desestabiliza el orden geopolítico y la abstracción es desplazada por la disputa ontológica: un país no central camino a dominar una tecnología estratégica aparece como una anomalía. Así, la cuestión del orden geopolítico refiere al cruce de elementos geográficos y jerárquicos. Argentina, siendo un país semiperiférico -que tiene capacidades científicas y productivas para producir vacunas- ¿es en el caso de estudio del presente un país semiperiférico o periférico, teniendo en cuenta su rol en las cadenas globales de valor en las cuales se ha insertado como *hub* de investigación, desarrollo o productor de las vacunas de AstraZeneca, Pfizer y Sinopharm contra la enfermedad de Covid-19? El elemento jerárquico del orden geopolítico, que se desenvuelve dentro de un marco de reglas escritas y no escritas, se define por una distribución global de relaciones capital-trabajo –o división internacional del trabajo–, esto es, quién produce qué cosas (y en qué condiciones), quién se beneficia (y con qué márgenes) y cómo se determinan las condiciones de intercambio y los flujos de valor.

Las economías semiperiféricas buscan acceso a tecnologías que mejoran la productividad y que ayudan a reducir la dependencia excesiva de los productos básicos al permitir la exportación de productos manufacturados. Éstas economías deben lidiar, siguiendo a Hurtado y Souza (2018), con una serie de variables que afectan las capacidades tecnológicas y productivas: a) debilidades económicas, b) inestabilidades institucionales que obstaculizan la eficacia de las políticas públicas; c) escasa inversión privada en I + D; d) sectores industriales dinámicos dominados por empresas transnacionales cuyas estrategias de maximización están en gran medida desconectadas de los ecosistemas

económicos locales; e) la creciente y dañina influencia de las finanzas especulativas desde finales de la década de 1970; f) y desventaja geopolítica en las negociaciones sobre las reglas del juego para los procesos de transferencia, puesta al día y aprendizaje de tecnología. Desde la perspectiva de los países centrales, muchas veces se percibe que la aspiración de los países semiperiféricos de mejorar sus capacidades tecnológicas como una parte crucial del camino hacia la expansión de áreas estratégicas para el desarrollo endógeno tiene un efecto potencialmente desestabilizador en el orden geopolítico y geoeconómico (Blinder, 2017). Al mismo tiempo, sin embargo, los países centrales codician la industrialización y modernización de la infraestructura pública en los países periféricos como medio para ganar escala y alcance en los mercados tecnológicos mundiales.

El último eslabón

El sistema productivo argentino forma parte de las cadenas globales de valor. En los últimos años tuvo lugar un proceso que derivó en la *commoditización*¹ de las patentes que se convirtieron en un insumo para la economía financiera, y especialmente, como instrumento de especulación. Los nuevos *commodities* se regularon mediante legislación en los países del norte y luego se presionó a los del sur a que hicieran lo mismo, obligando a pagar rentas por el uso de dichas mercancías con gran conocimiento agregado (Orsi y Coriat, 2006; Merkina, 2009; Danneels, 2012; Landesmann, 2015; Scazzieri *et al.*, 2015). En tecnologías como la química o la farmacéutica, las patentes se utilizan “en una escala relativamente grande como una fuente directa de ingresos, así como un medio para bloquear productos competidores. La posesión de determinadas invenciones patentadas tiene el propósito final de que una empresa se beneficie de sus innovaciones” (Coriat *et al.*, 2003: 235). En varias industrias biotecnológicas, al ubicar sitios de I+D en ciertos lugares distintos de sus casas matrices, las empresas pueden aprovechar las rentas de los recursos y las subredes relacionales basadas en lugares. Esto les permite a las compañías extraer rentas tecnológicas a través de los derechos de propiedad intelectual y tiene implicaciones no solo para la competitividad de la industria, sino también para las relaciones de poder entre las empresas, el Estado y las comunidades (Ipsen, 2016: 41). Sin embargo, la transformación tecnológica en países en desarrollo necesita de políticas activas por parte del Estado que, con el libre

¹ En inglés *commodification*. Las patentes se volvieron un *commodity*.

mercado y las reglas hechas para países avanzados, no funcionarían (Chang *et al.*, 2002).

La globalización de los procesos productivos y la tecnología que coadyuvó a la fragmentación y deslocalización de la producción es un proceso que todavía se puede observar, a pesar de las tendencias recientes de *onshoring* y *reshoring* (Sanahuja, 2017). Las cadenas globales de valor constituyen la secuencia de actividades que las firmas y los trabajadores realizan desde el diseño de un producto hasta su uso final, cuyo resultado es el surgimiento de diferentes patrones de estructuración geográfica y gobernanza, en el cual los insumos de la producción y los servicios se desarrollan en donde existen los recursos y las habilidades necesarias y éstas se encuentran disponibles a un precio y calidad competitiva (Porta *et al.*, 2017). La matriz productiva en biotecnología tiene participación en estas cadenas globales de valor, existiendo I+D y producción de varias empresas del sector (Gutman y Lavarello, 2014; UBATEC y CAB, 2016). Redes de ciudades globales participan de esta cadena global a través de la industria biotecnológica y farmacéutica (Krätke, 2013).

Farmacéuticas y biotecnología moderna

Los inicios de la industria farmacéutica se ubican hacia fines del siglo XIX. Desde el comienzo se basó en el aislamiento de compuestos químicos con capacidad terapéutica, en lo que podría identificarse como la primera actividad comercial en buena medida basada en una estructura de I+D, que a lo largo de su trayectoria ha sufrido una serie de conmociones tecnológicas e institucionales (Malerba y Orsenigo, 2002).

El paradigma dominante era la exploración de diferentes tipos de compuestos químicos y su posterior síntesis orgánica. Desde el inicio, la industria estuvo configurada por un puñado de corporaciones multinacionales alemanas y suizas, a las que luego de la segunda guerra mundial se le sumaron estadounidenses y británicas (Malerba y Orsenigo, 2000; 2002). Durante la guerra y luego de su culminación, este bloque de corporaciones se benefició de un gran apoyo estatal proveniente de la inversión en biomedicina y en extensos planes de salud por parte de las potencias occidentales. Hasta mediados de los años 70', el escenario global de la industria farmacéutica se mantuvo relativamente estable, con pocos nuevos integrantes en el reducido grupo de multinacionales que operaban en el sector (Mazzucato y Dosi, 2006).

A partir de allí, la industria sufrió una serie de vuelcos que modificaron su estructura, cambiaron drásticamente la forma de generar conocimiento, y condicionó su funcionamiento hasta nuestros días. Desde mediados de los 70' los avances en fisiología, bioquímica y, sobre todo biología molecular, impactaron de lleno en la industria farmacéutica. Se produjo, entonces, el nacimiento de la biotecnología moderna (Gutman y Lavarello, 2014). Si antes de 1980, la búsqueda de principios activos para atender una patología se daba gracias a un proceso de selección al azar, por prueba y error, asentado principalmente en las grandes multinacionales del núcleo principal de la industria, posteriormente, gracias a las nuevas herramientas cognitivas, se busca entender los mecanismos genómico biológicos de cada patología en particular, y ofrecer drogas o vacunas para solucionarla, y satisfacer esos nichos de mercado (Gambardella, 1995).

El nuevo actor son las pequeñas compañías biotecnológicas surgidas en torno a los campus de universidades norteamericanas, luego de la sanción de la *Bayh-Dole Act*,² utilizando el conocimiento generado en estas casas de estudio y financiado con fondos públicos (Angell, 2006; Corvalán, 2017). Al principio de este proceso, se creyó que, a nivel global, las grandes compañías farmacéuticas serían reemplazadas por los pequeños *spin offs* biotecnológicos, que potenciaron su crecimiento en la utilización de estrategias de biología molecular y, en un estadio ulterior, en ingeniería genética y bioinformática (Gutman y Lavarello, 2014). Lo que ocurrió realmente fue una división del trabajo hacia el interior del negocio farmacéutico, en el cual las compañías biotecnológicas y laboratorios públicos se ocupan de la parte *upstream*: investigación, generación de conocimiento y desarrollo; mientras que las grandes farmacéuticas se ocupan de las gravosas pruebas clínicas de los productos generados y la agresiva comercialización que requiere colocarlos en el mercado. Estas grandes multinacionales, adquieren la propiedad intelectual de las moléculas desarrolladas, o directamente las absorben las pequeñas empresas biotecnológicas comprándolas (Mazzucato y Dosi, 2006).

Siguiendo a Marcia Angell (2006), el I+D+i en las firmas biotecnológicas es similar en varios aspectos a la que llevan a cabo las grandes compañías farmacéuticas. Pero en vez de producir pequeñas moléculas a través de medios químicos, las *biotech* se dedican principalmente a crear o modificar moléculas

² La Ley de Transferencia de Tecnología de Stevenson-Wydler, pensada para facilitar que los laboratorios públicos se vinculen con universidades y empresas y para que utilicen fondos en actividades de transferencia de tecnología, también fue decisiva en este proceso.

muy grandes, como proteínas u hormonas, utilizando sistemas biológicamente vivos –a menudo con tecnología de recombinación de ADN–.³

La industria actual de vacunas modernas es considerada como una de las ramas más importantes de la biotecnología, en un entramado institucional conformado, principalmente, por laboratorios públicos, universidades, distintos perfiles de empresas de biotecnología⁴ y –un número menor– de grandes empresas (Gutman y Lavarello, 2014). La irrupción de la biotecnología moderna tuvo un impacto decisivo en la producción y el mercado de vacunas. Las técnicas de biología molecular e ingeniería genética que abrieron un campo de acción sobre la modificación del genoma, han eliminado la mayoría de las barreras técnicas que antes limitaban su desarrollo. Gran parte del rápido crecimiento en la obtención de nuevas vacunas se debe a la implementación de los avances en materia de biotecnología que tuvieron lugar en los decenios de 1980 y 1990. Este conjunto de herramientas tecnológicas presentó nuevas oportunidades para tratar, no solo enfermedades infecciosas, sino también cáncer, alergias y enfermedades crónicas (Levine, 2004).

Los países desarrollados comenzaron a diferenciarse de los países en desarrollo en cuanto a las vacunas que utilizaban. La notoria concentración en el número de proveedores de estos insumos en los países industrializados –producto del cambio tecnológico y de su apropiación monopólica con del nuevo régimen de propiedad intelectual–⁵ asociado a una reducción en la capacidad de producción, desembocaron en una crisis en el suministro de vacunas (Angell, 2006). A partir de allí el mercado internacional de vacunas se estructuró en dos segmentos: vacunas tradicionales, de bajo costo, bajo agregado tecnológico, utilizadas y producidas de forma predominante por países de la periferia o semiperiferia, y vacunas modernas, de alto costo y agregado tecnológico

³ La tecnología de recombinación del ADN se refiere al conjunto de técnicas basadas en conocimientos de biología molecular y de genómica aplicada que permiten cortar y pegar pequeños o grandes fragmentos de información genética, ingeniería genética mediante, con el objetivo de modificar genomas de organismos vivos para que realicen algún trabajo que desde el punto de vista farmacéutico y económico es útil. Por ejemplo, que una levadura, por técnicas de ADN recombinante fabrique una hormona proteica como la insulina humana en un biorreactor.

⁴ Para una tipología de las empresas de biotecnología, puede verse: Malerba y Orsenigo (2002); Arundel *et al.* (2006); Pisano (2006); Gutman y Lavarello (2014).

⁵ Estados Unidos transformó su sistema de patentes en uno global. El vuelco, llamado por algunos autores como “la privatización de la ciencia”, es considerado por los países centrales como un recurso adicional para obstaculizar procesos de acortamiento de la brecha tecnológica basados en senderos imitativos de industrialización (Hurtado y Zubeldía, 2017).

utilizadas y fabricadas en su mayor parte por países del centro (Corvalán, 2010; Gadelha *et al.*, 2020; OMS *et al.*, 2010).

En los países del centro, las vacunas tradicionales –de patógeno atenuados o inactivados– fueron reemplazadas, en parte y paulatinamente, por vacunas más sofisticadas, llamadas vacunas modernas: de segunda generación –vacunas a subunidad, recombinantes, conjugadas– e incluso de tercera generación –*Virus like particles*, vacunas a RNA o a DNA, vacunas vectoriales– (Corvalán, 2010; Fernández *et al.*, 2020). Como corolario, la cantidad de productores y proveedores de vacunas tradicionales en los países en desarrollo tuvieron un aumento exponencial, hasta representar el 86% de los proveedores a nivel mundial. Vacunas de bajo costo y principalmente tradicionales, de baja complejidad tecnológica, que producen proveedores de los países en desarrollo, sobre todo para utilizarlas localmente o en otros países de ingresos bajos y medianos, constituye un mercado que representa el 84% de la población mundial (OMS *et al.*, 2010).⁶ La contracara es la altísima concentración de los jugadores económicos, productores de vacunas en los países desarrollados, en los cuales un puñado de grandes compañías farmacéuticas, con grandes accesos al financiamiento y posiciones oligopólicas, prácticamente dominan el mercado. En 2017, solo cuatro grandes multinacionales –GSK (24%), Merck (23%), Pfizer (22%) y Sanofi (21%)– fueron responsables de aproximadamente el 90% del monto total ganado con las ventas de vacunas en todo el mundo (Gadelha *et al.*, 2020). En 2018, el mercado farmacéutico tuvo un tamaño de 864.000 millones de dólares. Dentro de ello, a las ventas por vacunas le correspondieron 30.500 millones de dólares, el 3,5% de los ingresos del sector (Gadelha *et al.*, 2020: 5).

De esta forma países de la semiperiferia global, actualmente se enfrentan en el concierto internacional con tres variables macroeconómicas. La primera, una estructura oligopólica de proveedores de países desarrollados, que no superan los diez jugadores a nivel mundial, con fuertes sistemas de protección intelectual y regalías que ponen importantes barreras al desarrollo de punta y a procesos de acortamiento de brecha tecnológica (Corvalán, 2017). La segunda, una creciente financiarización de los agentes económicos del mercado farmacológico. También, una preponderancia de la generación de valor a través de activos financieros en lugar de producción e inversión sistemática en I+D+i (Chena *et al.*, 2018). En tercer lugar, se enfrentan a un contexto político local, en

⁶ Este grupo incluye a India, China y Brasil (Fidelis Ponte, 2007; Gutman y Lavarello, 2017).

el cual el Estado Nacional reposicionó las políticas para el desarrollo científico y tecnológico como un área estratégica, al devolverle el rango de Ministerio en el gabinete del Poder Ejecutivo Nacional –en Argentina-.⁷

Organismos de gobernanza global y semiperiferia

Organismos de gobernanza global, ligados a la salud y con fundaciones y alianzas que operan en el mercado de las vacunas, tuvieron un considerable impacto en las capacidades productivas de Argentina. La Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización Panamericana de la Salud (OPS), en paralelo con el cambio tecnológico descrito más arriba, comenzó a delinear a mediados de la década del 70' una serie de recomendaciones e iniciativas para los países miembros. Destacamos el EPI (Expanded Programme on Immunization) de 1974 (Levine, 2004: 89), la creación del Fondo Rotatorio de adquisición de vacunas de la OPS –del cual actualmente Argentina obtiene más del 85% de estos insumos (Zubeldía, 2020)– para asegurar el suministro de inmunobiológicos a países pobres de América Latina.

UNICEF se suma en la década del 80' a este grupo de instituciones, realizando compras masivas de vacunas a proveedores de países desarrollados, para canalizarlas hacia países más pobres junto con la OPS en fondos de compra conjunta, generando economías de escala para las transnacionales del sector (Corvalán, 2017). En la década de 1980 se trataba de vacunas tradicionales infantiles, el grupo básico de seis enfermedades: difteria, tos ferina, tétanos, polio, sarampión y tuberculosis (OMS *et al.*, 2010).

El mercado global de vacunas no representó una fuente de ganancias importante para las grandes transnacionales farmacéuticas hasta entrados los años 80', cuando empezaron a aplicarse los adelantos de la biotecnología moderna (Levine, 2004: 75). Simultáneamente, se produjo el avance cada vez más penetrante en las políticas sanitarias de los estados semiperiféricos de las sugerencias e iniciativas de la OMS, la obtención de vacunas a través del Fondo Rotatorio de la OPS –en países de la periferia donaciones masivas por parte de UNICEF– y EPI. La capacidad de generación de vacunas modernas, aumentó significativamente en los proveedores de economías centrales: compañías

⁷ Esta decisión fue disparada por el virus SARS-CoV-2 y la declaración de emergencia sanitaria que alteró las metas iniciales y puso en la primera línea de las políticas públicas al sector de salud humana, estableciendo como prioritario el abastecimiento de vacunas: las que prevenían el Covid-19, y también aquellas consideradas como una herramienta integral para generar una inmunidad robusta en la población argentina frente a otras patologías.

transnacionales que ven a las economías periféricas como una forma de ganar mercados y escala. Los organismos de gobernanza global ligados a la salud comenzaron a vehiculizar la colocación de estos insumos, producidos por un puñado de multinacionales, en mercados de la periferia o semiperiferia.

Durante la segunda mitad de la década de los 90', la sanción del Acuerdo GATT/ADPIC,⁸ acrecentó las condiciones oligopólicas del sector, fortaleciendo la capacidad de penetración en los mercados globales de cinco o seis multinacionales con capacidad de sortear las barreras de entrada al mercado: regulaciones técnicas específicas en su formulación, capacidad de generar economías de escala, poder de logística para realizar registros en varios países en simultáneo y costear ensayos clínicos, y férreas estrategias de protección intelectual mediante patentes (Martínez Piva y Tripo, 2019, 25).

Corvalán (2017) hace una descripción precisa de la pérdida de capacidades de producción de vacunas de Argentina conforme se da la penetración de las políticas sanitarias de la OMS y OPS en el país. Desde mediados de los 70', cuando estas dos organizaciones comenzaron a recomendar a sus países miembros políticas para la aplicación de vacunas, se empezaron a importar estos insumos. Hasta finales del siglo XX Argentina conservaba parte de la capacidad de producción local, pero el desembarco de las multinacionales farmacéuticas se vio reflejado en el agregado de vacunas en el calendario nacional de vacunación (CNV). A partir de 2002 comenzó otra fase, en la cual directamente se da un desmantelamiento de las capacidades organizacionales y de producción local, junto a una entrada masiva de vacunas modernas fabricadas por transnacionales en el CNV.⁹

Mientras tanto, en el año 2000, se crea la alianza GAVI (Global Alliance for Vaccines and Immunization) en una iniciativa que nuclea la OMS, UNICEF, Fundación Bill y Melinda Gates, la industria privada monopólica –Johnson & Johnson, GlaxoSmithKline (GSK), Merck, Novartis, Sanofi Pasteur, Janssen,

⁸ El Acuerdo sobre los Aspectos de los Derechos de Propiedad Intelectual relacionados con el Comercio (Acuerdo sobre los ADPIC o, en inglés, TRIPS), es el Anexo 1C del Convenio por el que se crea la OMC (Organización Mundial de Comercio) firmado en 1994. En él se establece una serie de principios básicos sobre la propiedad intelectual tendientes a armonizar estos sistemas entre los países firmantes y en relación al comercio mundial.

⁹ Entre el año 2003 y 2012, ocho vacunas modernas fueron agregadas al CNV, sumadas a las ocho que existían previamente. La participación de las multinacionales aumentó del 64% al 79% en la misma etapa (Corvalán, 2017: 21). Actualmente 4 de las 18 del CNV son de producción nacional (Zubeldía, 2020: 20).

Sanofi-Aventis y Pfizer– (Greco, 2004: 75; 79-80). Esta Alianza es un brazo más de la OMS para firmar acuerdos de ventas con diferentes Estados y cada laboratorio transnacional tiene su especialidad: Merck comercializa vacunas de rotavirus –Rotateq– y la vacuna contra el HPV –Gardasil–, Sanofi coloca la vacuna contra la fiebre amarilla y contra la polio, Pfizer vende la vacuna contra el neumococo, Janssen la vacuna pentavalente Quinvaxem –DTP-HepB-Hib–¹⁰ (GAVI, 2020).

GAVI también trabaja con donantes, incluidos gobiernos de países centrales y fundaciones del sector privado. ONGs, grupos de promoción, asociaciones profesionales y comunitarias, organizaciones religiosas y el mundo académico son centrales en el papel de validación que necesitan los grandes laboratorios para penetrar a los Estados (GAVI, 2020). El andamiaje discursivo que legitima esta alianza, al igual que EPI, o el Fondo Rotatorio de la OPS es parecido: equidad en el acceso a vacunas, sobre todo de niños de países pobres con respecto a países industrializados; crecimiento demográfico, peligros de transmisión de enfermedades infectocontagiosas como consecuencia de viajes y migraciones; y el perjuicio que supuestamente generan las políticas o iniciativas soberanas en materia sanitaria, aisladas de las instituciones globales (Greco, 2004).

Completan el escenario, la CEPI (Coalition for Epidemic Preparedness Innovations en inglés) y COVAX (COVID-19 Vaccine Global Access). La primera es una asociación de organizaciones públicas, privadas, filantrópicas y civiles –financiada a través sus propias donaciones–, lanzada en el Foro Económico Mundial en Davos en 2017 con el fin de desarrollar vacunas contra enfermedades infecciosas emergentes. La CEPI se centra en las “enfermedades prioritarias de anteproyecto” de la OMS, que incluyen: el coronavirus relacionado con el Síndrome Respiratorio de Oriente Medio (MERS-CoV), el Coronavirus 2 del Síndrome Respiratorio Agudo Severo (SARS-CoV-2), el virus Nipah, el virus de la fiebre de Lassa y el virus de la fiebre del Valle del Rift, así como el virus Chikungunya y el patógeno hipotético y desconocido “Enfermedad X”. Fue cofundada y cofinanciada con 460 millones de dólares de la Fundación Bill y Melinda Gates, The Wellcome Trust –organización benéfica de investigación biomédica con sede en Londres– y un consorcio de naciones, como Noruega, Japón y Alemania, a la que posteriormente se unieron la Unión Europea (2019) y Gran Bretaña (2020). En 2020, CEPI fue identificada como

¹⁰ Difteria, Pertussis, Tétanos, hepatitis B, Haemophilus influenzae tipo b.

un “jugador clave en la carrera para desarrollar una vacuna” para la enfermedad de Covid-19 (Plotkin *et al.*, 2015; Gouglas *et al.*, 2019; Coy, 2020; Spinney, 2020).

Asimismo, en asociación con la OMS y GAVI, CEPI lanzó COVAX, para garantizar el acceso equitativo a las vacunas Covid-19 para todos los países, en todos los niveles de desarrollo. Además de la OMS, GAVI y CEPI, el COVAX, facilitador de acceso a las herramientas contra la Covid-19, en colaboración con fabricantes de vacunas de países centrales y de la periferia, es la única iniciativa mundial que trabaja con los gobiernos y los fabricantes para garantizar que las vacunas contra la Covid-19 estén disponibles en todo el mundo tanto para los países de ingresos más altos como para los de menores ingresos (OMS, 2020).

Argentina: vacunas para Covid-19

Argentina y las compañías del sector privado farmacéutico se encuentran inmersas en el contexto descrito en el apartado anterior. Distintos actores han firmado o están en tratativas de convenios con laboratorios multinacionales, de variadas características con el objetivo de: o bien insertarse en la cadena de producción de una vacuna, o participar de los ensayos clínicos de otra, obteniendo por este medio posiciones de privilegio en el acceso a estos insumos con respecto a otros países (*Ámbito*, 2020a). Hasta el momento de cierre de este artículo –noviembre de 2020–¹¹ hay formalizados tres tipos de convenios: el de AstraZeneca –anglo-sueca– con la empresa productora de biosimilares mAbxience para producir el principio activo de la vacuna desarrollada por la Universidad de Oxford –Reino Unido–. El que tienen Pfizer –Estados Unidos– y BioNTech –Alemania– con la fundación Infant para realizar los ensayos de

¹¹ El 2 de noviembre de 2020 el presidente Alberto Fernández, anunció que la República Argentina le comprará 12,5 millones de vacunas Sputnik V, contra el Covid-19, a la Federación Rusa. Cada una de las mismas consta de dos dosis que se aplican cada 28 días, por lo cual en total se trata de 25 millones de dosis. La Sputnik V está siendo testeada en 40 mil voluntarios para completar la Fase III -a la cual Argentina se sumaría la semana del 2 de noviembre (Cibeira, 2020)-; su aplicación en Argentina, está supeditada a que atraviese con éxito esta Fase (Esteban, 2020b). Todavía los términos del contrato no están definidos: no se sabe si se acordará un contrato de Estado a Estado, o habrá una farmacéutica local que comercialice Sputnik V (*La Política Online*, 2020). Durante la misma semana Janssen, grupo de compañías farmacéuticas de Johnson & Johnson, anunció el inicio del estudio clínico Fase III con el reclutamiento de pacientes para su vacuna candidata contra el coronavirus en Argentina. El estudio contará con 60.000 pacientes en todo el mundo, y se probará en distintas instituciones del AMBA. Los centros que están reclutando voluntarios son: Cemedic (Centro de Especialidades Médicas), Cemic, (Clinical Trials Division) Stambouljian Servicios de Salud (CEI S.A), Ciprec, Centro Medico Barrio Parque, Centro Médico Viamonte SRL y Helios Salud (*Ámbito*, 2020b).

Fase III de su vacuna en el Hospital Militar Central; y el más reciente acordado por Sinopharm –China– con la fundación Huésped para que realice la Fase III en conjunto con laboratorios ELEA.

AstraZeneca y mAbxience

Para producir la vacuna contra la Covid-19 en Latinoamérica, AstraZeneca firmó un acuerdo en agosto de 2020 con mAbxience, compañía biotecnológica especializada en la investigación, desarrollo y fabricación de anticuerpos biosimilares –anticuerpos monoclonales– destinados a patologías oncológicas y autoinmunes, parte del grupo farmacéutico Insud Pharma. Se trató de un acuerdo entre privados, en el cual el laboratorio anglo-sueco seleccionó a mAbxience como una de las pocas empresas de Latinoamérica que podría fabricar el principio activo de la vacuna. En palabras de Hurgo Sigman, fundador del Grupo Insud, “esta fue una negociación entre privados, ningún gobierno jugó ningún papel. AstraZeneca se nos acercó y entendió que la nuestra era la mejor fábrica. Hicieron todas las averiguaciones y verificaron las condiciones tecnológicas y la adecuación de las instalaciones” (*Perfil*, 2020). Es llamativo advertir que, en ningún momento hubo algún sector u organismo gubernamental que intercediera para puntualizar objetivos estratégicos estatales, vinculados a soluciones sanitarias para la pandemia ocasionada por el SARS-CoV-2, cuando se firmó el acuerdo.

También participó del convenio la Fundación Slim, principal financiador de la vacuna -millones de dólares– que se produce a riesgo. La farmacéutica británica quería empezar a fabricar la vacuna AZD1222 –pendiente de superar los últimos ensayos clínicos de Fase III– antes de su aprobación (Smink, 2020). Para agosto de 2020, AstraZeneca había completado las Fases I y II de las

pruebas clínicas,¹² probada en 1077 voluntarios sanos de Reino Unido –entre 18 y 55 años– y demostró el desarrollo de defensas inmunológicas. A mediados de julio estos resultados fueron presentados en *The Lancet*, la prestigiosa revista del rubro médico (Esteban, 2020c). Si la vacuna no llegase a aprobarse, sería destruida (*Perfil*, 2020).

La Fase III se estaba desarrollando en Brasil, Reino Unido, Sudáfrica y Estados Unidos con miles de participantes, pero sufrió una serie de interrupciones debido a que dos de los integrantes del ensayo sufrieron síntomas de patologías neurológicas graves en el Reino Unido (*Página 12*, 2020b; *La Voz*, 2020). Estos resultados encendieron las alarmas de varios organismos regulatorios a nivel mundial, e hicieron que en Estados Unidos las pruebas se detengan por dos semanas (Cohen, 2020; *Página 12*, 2020a), mientras que en el Reino Unido se reanudaron a los pocos días (AstraZeneca, 2020). Se atribuyeron las enfermedades neurológicas en las dos integrantes a causas ajenas a la aplicación de la vacuna, pero la aparición de otro cuadro similar en otro individuo frenaría definitivamente los ensayos.

Se prevé que la vacuna que fabricarán costará entre 3 y 4 dólares, lo que permitirá a las farmacéuticas cubrir sus costos, pero no generar ganancias. mAbxience tendrá además otro “costo de oportunidad”: utilizará toda su planta nueva para producir la vacuna contra el Covid-19 –planea producir inicialmente unos 23 millones de dosis por mes–. Es decir, perderá rentabilidad mientras se dedique a fabricar la vacuna de Oxford (Smink, 2020).

¹² Las pruebas clínicas de una vacuna tienen como prioridad la seguridad de uso de una vacuna y su eficacia. Los estudios son realizados en fases: fase preclínica y fases I, II, III, y IV. Brevemente, la fase preclínica consiste en resultados experimentales sobre la eficacia y tolerancia en modelo animal –ratones o monos– para apoyar su posterior investigación en humanos. Fase I: Se prueba la nueva vacuna en etapa experimental en menos de 100 adultos humanos con el objetivo de evaluar seguridad, efectos biológicos e inmunogenicidad. Fase II: la nueva vacuna, considerada segura en la Fase I, se testea en un grupo más grande de humanos –generalmente entre 200 y 500– para monitorear seguridad y también eficacia, capacidad inmunógena, dosis propuestas y método de administración. Fase III: Tiene como objetivo evaluar de forma más completa la seguridad y eficacia e involucra una mayor cantidad de voluntarios que participan en un estudio multicéntrico, adecuadamente controlado. Pueden incluir cientos a miles de humanos en un país o varios países. Las pruebas de fase III son aleatorias y doble ciego, e involucran la vacuna experimental que se prueba contra un placebo –el placebo puede ser una solución salina, una vacuna para otra enfermedad o alguna otra sustancia–. En general es el paso anterior a la aprobación de una vacuna. Fase IV: Son los estudios que ocurren después de la aprobación de una vacuna en uno o varios países. El objetivo es evaluar como la vacuna funciona en el “mundo real”. Son los estudios de efectividad y también siguen monitoreando los eventos adversos (OMS/OPS, 2020).

El dato que cierra la cadena productiva es que mientras que mAbxience fabricará el principio activo de la vacuna –la partícula viral ensamblada– el laboratorio mexicano Liomont la envasará, “una decisión práctica por la cantidad de dosis que hay que llenar”, según el director general de mAbxience Argentina, Esteban Corley. Concretamente, en México se llevará a cabo el proceso de envasado y acabado del inyectable. La compañía Liomont antes de la pandemia producía insumos sanitarios y fármacos para el mercado mexicano y estadounidense (Liomont, 2020).

Dentro del sector farmacéutico local y regional, mAbxience se destaca por su tecnología para producir moléculas y principios activos en células de mamífero. Es una de las pocas compañías de la región latinoamericana que cuenta con esta tecnología –además de empresas brasileñas– y este es uno de los motivos por los cuales la multinacional AstraZeneca la eligió como *partner* latinoamericano para producir la partícula viral; un adenovirus de mono modificado genéticamente para que no pueda replicarse, con la inserción del gen que codifica para la proteína Spike del virus SARS-CoV-2. La *Spike*¹³ codificada en el genoma del adenovirus de mono, es la que provoca la reacción del sistema inmune. Una vez que el adenovirus modificado invade las células humanas, logra que su propio genoma sea “leído” por la maquinaria de expresión génica de la célula, de modo que la propia célula humana fabrica la proteína Spike leyendo las instrucciones codificadas en el genoma del adenovirus de mono. Luego esa misma Spike es reconocida como “extraña” por el sistema inmune y se fabrican las defensas.¹⁴ La tecnología de expresión –fabricación– del adenovirus modificado –principio activo de la vacuna– se logra a través del sistema de producción en células de mamífero. En una última instancia, se

¹³ La proteína Spike –“espiga” en inglés– es una de las moléculas de superficie del virus SARS-CoV-2. Los coronavirus son virus de ARN de cadena única envueltos y de sentido positivo con numerosas copias de la glicoproteína Spike en la superficie, que median la unión de los receptores ACE2 (angiotensina 2) -en la superficie de la célula blanco infectada- y la posterior entrada a la misma durante la infección. El papel de la Spike en la unión de receptores ACE2 y la entrada a la célula lo convierte en un atractivo antígeno en base al cual desarrollar la vacuna. Es decir, inmunizando con parte o la totalidad de la proteína Spike, el sistema inmune fabrica defensas contra la misma, quedando protegido ese individuo, contra la posible entrada del SARS-CoV-2 (Folegatti *et al.*, 2020).

¹⁴ La tecnología de vacunas de vector viral utilizada por Astra Zeneca, es similar en los casos de la vacuna Sputnik V y la vacuna de la empresa Janssen. En el caso de la vacuna rusa, se trata de dos vectores adenovirales humanos modificados para evitar su replicación, Ad5 y Ad26, que se administran en dos dosis distintas de la vacuna, ambos dos conteniendo en su información genética el gen de Spike (Logunov *et al.*, 2020). En el caso de Janssen, el vector es un único adenovirus humano modificado, Ad26, administrado en una única dosis, que también tiene en su genoma codificado el gen de la proteína Spike (Bos *et al.*, 2020).

purificará, separará y aislará la partícula viral, y se enviará a México. Allí se produce el envasado, dado que en Argentina no existen plantas con una capacidad para 250 millones de dosis anuales (Esteban, 2020a).

La elección de mAbxience por AstraZeneca pareciera obedecer a la experiencia y trayectoria que muestra la compañía en la producción de biológicos en células eucariotas –biosimilares–. Liomont completa el acuerdo por su capacidad de llenado y envasado, y porque el principal fondeo viene de México (Esteban, 2020a). Esto le permite tercerizar la producción en dos compañías que se radican dentro de un mercado de 650 millones de personas como es América Latina –incluyendo a Brasil que tiene su propio convenio con AstraZeneca (Verdélío, 2020)–. Se produce algo así como una división internacional del trabajo en clave farmacéutica. Ahora bien, a partir de estos hechos se pueden formular algunas preguntas: ¿Por qué el Estado argentino no intervino en las negociaciones entre la empresa argentina y la multinacional? ¿Podría haber negociado que parte del principio activo quede en territorio nacional y se envase localmente en alguna de las plantas de menor volumen que existen en nuestro país? Se trata de un activo estratégico en el medio de una pandemia de proporciones desconocidas y parece poco pragmático que se haga la transferencia tecnológica para la elaboración del adenovirus modificado, pero que se termine de envasar a 8.000 kilómetros de distancia, para luego traerla y comprarla. La idea de la farmacéutica es “producir la vacuna en cada región, pero con productores locales” (Esteban, 2020a). ¿La inserción en la cadena global de valor de la vacuna se da en clave dependiente, satisfaciendo las necesidades de logística de la multinacional para colocar su producción en uno de los mercados más grandes del mundo?

Pfizer y BioNTech: una vacuna a mRNA contra el Covid-19

La vacuna que diseñaron la multinacional estadounidense Pfizer y la biotecnológica alemana BioNTech se basa en la tecnología del ARNm.¹⁵ Son vacunas de tercera generación, que nunca habían sido probadas en humanos hasta la pandemia ocasionada por el SARS-CoV-2 (Fernández *et al.*, 2020; Navas, 2020a). Las vacunas a ARNm prometen una nueva era en la vacunología

¹⁵ Acrónimo de “ARN mensajero” o “ácido ribonucleico mensajero”.

y esto obedece, entre otras causas,¹⁶ a razones productivas: son más sencillas de manufacturar y de escalar industrialmente que cualquier otro tipo de vacuna, ya sea recombinante –en la que se inyecta una proteína o parte de un antígeno dentro del cuerpo– o tradicional –en las cuales se inyectan patógenos atenuados en su capacidad de daño, inactivados o muertos–. Por el contrario, existen problemas con el empaquetamiento de estas moléculas de ARNm, a partir de nanopartículas lipídicas que en numerosos casos provocan una acumulación tóxica en el hígado. Además, todavía no están del todo claros los mecanismos que permiten obtener una regulación fina de la lectura del contenido de esta molécula de ARNm por parte de las células del organismo, lo que podría provocar efectos secundarios por exceso o por defecto (Servick, 2020).

Las pruebas de Fase III para esta vacuna en Argentina comenzaron en agosto de 2020 y la locación para llevarlas a cabo es el Hospital Militar Central Cirujano Mayor Dr. Cosme Argerich (CABA). Los ensayos son coordinados por el equipo del doctor Fernando Polack –médico pediatra e infectólogo que dirige la Fundación Infant, especializado en el estudio de enfermedades del sistema respiratorio–, que espera seguir testeando la seguridad y la eficacia de la vacuna candidata.¹⁷ Se estima la participación de aproximadamente 15.000 voluntarios, la muestra será variada e incluirá a personas con diferentes perfiles. Los postulantes seleccionados para los estudios recibirán dos dosis, la primera en agosto y la segunda luego de tres semanas. Si esta versión que se prueba a nivel local obtiene buenos resultados, Argentina podrá colocarse en un lugar de preferencia al momento de disputar el acceso a las dosis necesarias (Esteban,

¹⁶ En primer lugar, la seguridad: como el ARNm es una plataforma no infecciosa no hay riesgo potencial de infección. Además, el ARNm se degrada por procesos celulares normales y su vida media *in vivo* puede regularse mediante el uso de diversas modificaciones. La inmunogenicidad inherente del ARNm puede modularse negativamente para aumentar aún más el perfil de seguridad. Segundo, la eficacia: varias modificaciones hacen que el ARNm sea más estable y altamente traducible. Las vacunas de ARNm pueden ser administradas repetidamente. Tercero, su producción: las vacunas de ARNm tienen el potencial de ser rápidas, fabricación barata y escalable, principalmente debido a los altos rendimientos de las reacciones de transcripción *in vitro* (Petsch *et al.*, 2012).

¹⁷ La Fundación Infant, según su sitio web, es una “organización sin fines de lucro, fundada por el Dr. Fernando Polack en 2003, cuya misión es investigar las causas de enfermedades respiratorias que afectan gravemente a los niños, como el asma, la bronquiolitis, la neumonía y la gripe”. Desde 2003 a la actualidad la Fundación Infant realizó investigaciones por valores equivalentes a 1.800 millones de pesos para tratar de “solucionar problemas respiratorios de los chicos y las poblaciones vulnerables” en la Argentina. Entre los principales aportantes que tiene la Fundación Infant para hacer investigaciones en Argentina se encuentran la Fundación Bill y Melinda Gates, el Instituto Nacional de Salud de Estados Unidos y el Molecular Research Council de Inglaterra (Lavieri, 2020).

2020c). Argentina representa el 20% del estudio global en esta fase (*Ámbito*, 2020a).

En una primera etapa, el fármaco atravesó el examen de seguridad y toxicidad que comenzó en Alemania a fines de abril y en Estados Unidos a principios de mayo, con lo cual recibió la aprobación de la Federal Drug Administration (FDA)¹⁸ para avanzar hacia las siguientes fases. En aquella oportunidad fue suministrada a 45 adultos –entre 18 y 55 años– que recibieron dosis distintas entre sí –10, 30 y 100 mg– y a nueve de ellos les tocó placebo. Las personas que se sometieron a las pruebas desarrollaron una cantidad de anticuerpos que superan a los que presentaron los pacientes recuperados del Covid-19 (Esteban, 2020c). La Fase III se está llevando a cabo en Argentina, Brasil y Estados Unidos (*Infobae*, 2020a).

Por otra parte, ofrecer una plataforma y logística de prueba de vacunas para las grandes transnacionales parece ser la herramienta de negociación de los países pobres, periféricos o semiperiféricos, para acceder a una posición preferencial en la lista de espera para una vacuna o bien en el mejor de los casos, para acceder a una transferencia parcial de tecnología desde una multinacional (Navas, 2020b). En palabras de Polack, “Tradicionalmente, los países que tienen el privilegio de participar en testeos de esta naturaleza abren la puerta a recibir remesas de vacunas con prioridad y ese es el deseo de todos los que participamos en ensayos” (Esteban, 2020d). Las fundaciones médicas, ONGs, y los medios de comunicación cumplen el papel de legitimar pruebas clínicas hechas a una velocidad inusitada, sin realizar pruebas en animales profusas, y sorteando tiempos largos para monitorear efectos secundarios, entre dos y cinco años.

Ahora bien, desde el punto de vista epidemiológico, es imposible realizar una Fase III si un virus no circula cuantiosamente en una sociedad o grupo en el cual están inmersos los participantes de los ensayos. Además, la plataforma de prueba, no solo se conforma con los cuerpos de los individuos, sino que estos deben tener una alta exposición al patógeno, de lo contrario es imposible medir la eficacia de la vacuna. Por ejemplo, Brasil, uno de los países más afectados por

¹⁸ La FDA es la agencia que regula en Estados Unidos el registro y la aprobación para su uso de medicamentos, fármacos y vacunas. Por el propio peso que tiene en la economía de los Estados Unidos, y desde el punto de vista regulatorio, la FDA es un organismo de referencia global por el cual cualquier vacuna que quiera aprobarse a nivel mundial debe atravesar su proceso de examinación. Algo similar ocurre con la European Medicines Agency (EMA).

la pandemia de coronavirus, se ha convertido en un campo de pruebas de vacunas contra Covid-19, es considerado por las grandes farmacéuticas como una “oportunidad de oro”. Jon Andrus, experto en epidemiología e inmunización de la Universidad George Washington en Estados Unidos, quien fue subdirector de la OPS, señaló a la BBC que las altas tasas de transmisión comunitaria del virus es uno de los principales criterios para poder probar una vacuna. (Navas, 2020b). Se completa dicha plataforma con la capacidad de logística del Hospital Militar Central. En esta dirección lo que resulta cuestionable y llamativo, es que esta capacidad de logística y organización, estratégica para los intereses de la Nación, como el Ejército Argentino, se ponga al servicio de pruebas clínicas en humanos para la *Big Pharma*. Menos aun cuando el riesgo de los mismos no está certeramente cuantificado.

SinoPharm-Laboratorio ELEA

El CNBG (China National Biotech Group en inglés), afiliado al China National Pharmaceutical Group (Sinopharm) –farmacéutica pública china–, en colaboración con el BIBP (Instituto de productos Biológicos de Beijing) desarrolló una vacuna basada en el virus SARS-CoV-2 inactivado (Sicilia, 2020) –una tecnología más antigua y simple que los dos casos anteriores–. El BIBP es el principal fabricante de vacunas de China, un instituto precalificado por la OMS y el único que cuenta con la aprobación regulatoria de Bioseguridad Nivel 3 para la fabricación de vacunas a base de cultivo de virus (Reyes, 2020; Romero, 2020).

Durante las Fases I y II de esta vacuna candidata, se comprobó que la vacuna era segura y generaba una respuesta inmune. 320 voluntarios –entre 18 y 59 años– recibieron sus dosis y, de acuerdo a los resultados, produjeron anticuerpos suficientes para neutralizar al virus. El estudio de las Fases I y II fue publicado por la revista *American Medical Association* (Esteban, 2020c), en la que la vacuna destacó como “segura” y “capaz de generar una respuesta inmune” (*BAE Negocios*, 2020a). La Fase III de los ensayos con 15.000 voluntarios se está llevando a cabo en Baréin con pruebas que incluyen a 6.000 voluntarios y se prolongarán durante un año y los Emiratos Árabes Unidos con 45.000 voluntarios (Esteban, 2020c), Perú (6.000), Marruecos, Pakistán, Serbia y Jordania (Cunzolo, 2020). Se maneja un esquema de dos dosis y ya se aplicaron más de 150.000 dosis en territorio chino (*BAE Negocios*, 2020b). Un aspecto clave es que la planta industrial que Sinopharm tiene en Beijing podría producir 200 millones de dosis anuales (Esteban, 2020c).

A través de gestiones llevadas a cabo por el Ministerio de Salud (MinSal), a fines de agosto Argentina cerró el acuerdo, autorizado por la ANMAT, que le permitirá a la empresa estatal china realizar los ensayos de Fase III en territorio doméstico (Esteban, 2020c). En palabras del ministro de Salud de la Nación, Ginés González García, “[...] nosotros estamos trabajando en punta con tres, uno está haciendo la fase clínica acá que es Pfizer y el otro es un productor chino que está al borde de hacer la fase clínica acá” (*BAE Negocios*, 2020a). La Fundación Huésped¹⁹ fue la organización local elegida para gestionar el estudio de la candidata desarrollada por Sinopharm y el patrocinador del estudio serán los laboratorios Elea-Phoenix (Cunzolo, 2020), una empresa de capitales nacionales perteneciente al Grupo Insud, al que pertenece el laboratorio mAbxience (Romero, 2020). El estudio durará 12 meses e incluirá 3.000 voluntarios, mayores de 18 años, que por su historia clínica y examen físico tengan un buen estado de salud. El objetivo es concluir el reclutamiento en dos meses, terminar la fase de estudio para fin de año y tener el análisis de los datos para el primer trimestre del año próximo (Romero, 2020).

La tecnología de virus inactivado, forma parte de las técnicas aplicadas en las vacunas tradicionales, anteriores a la ingeniería genética y a la biotecnología moderna. Son ejemplo de ello la vacuna para la hepatitis A, la de la rabia o la de la poliomielitis. En la última actualización mensual –octubre de 2020– que hace la OMS, con respecto a las vacunas que están más avanzadas en la carrera para conseguir la aprobación, China cuenta con otras dos compañías en Fase III: CanSino Biological Inc./Beijing Institute of Biotechnology con una vacuna adenoviral recombinante, y Sinovac, con otra vacuna a virus inactivado (OMS, 2020). Una apuesta estratégica a vacunas cuya complejidad tecnológica no es

¹⁹ Según la información que brinda su sitio web, la Fundación Huésped es una organización argentina sin fines de lucro creada en 1989 por Pedro Cahn y Kurt Frieder con el fin de luchar contra el VIH, hepatitis virales, enfermedades prevenibles por vacunas y otras enfermedades transmisibles. Huésped financia sus actividades a través de fondos recogidos por donaciones de personas (15,82%), eventos especiales, la colaboración de empresas (32,87%) y el apoyo a programas específicos de intervención e investigación por parte de organismos nacionales (2,16%) y organismos de cooperación internacional (36,99%) y fundaciones y otras instituciones sin fines de lucro (12,16%) (datos del período julio 2018-junio 2019). Entre los organismos internacionales que financian su funcionamiento se encuentran: la OMS, la OPS, UNICEF, Fondo de Población de las Naciones Unidas (UNFPA), Unión Europea, Banco Mundial y el Instituto Nacional de Salud de los Estados Unidos (NIH). También realiza cenas anuales, para conseguir fondeo. Entre los aportantes de esos eventos están grandes laboratorios internacionales, como Pfizer, GSK (GlaxoSmithKline), ViiV Healthcare, y grandes laboratorios de capitales nacionales, como el mismo ELEA o CAEME (Cámara de Especialidades Medicinales) que nuclea a las grandes compañías multinacionales del sector farmacéutico argentino (Fundación Huésped, 2020).

tan alta –virus inactivados– y vacunas adenovirales humanas, que permiten una rápida y variada respuesta frente a eventos zoonóticos repentinos una vez que la plataforma tecnológica está armada.

Reflexiones finales

En este trabajo presentamos el contexto internacional del mercado de vacunas humanas. En las últimas cuatro décadas el sector biofarmacéutico sufrió cambios profundos en su estructuración productiva, desarrolló nuevas heurísticas y capacidades organizacionales en torno a la biotecnología moderna, la biología molecular y la ingeniería genética. La apropiación oligopólica de estas tecnologías, como consecuencia del proceso de “privatización del I+D” acaecido luego del acuerdo ADPIC de la OMC, restringió el acceso a las mismas a países periféricos o semiperiféricos, como la Argentina (Gadelha *et al.*, 2020). Las vacunas de segunda y tercera generación, cuyo desarrollo implica la utilización de numerosas herramientas de biología molecular, genómica e ingeniería genética, quedaron, mediante agresivas estrategias de protección intelectual, en manos de pocos jugadores mundiales. En consecuencia, en numerosos países pobres se dificultó el acceso a las vacunas ligadas a la biotecnología moderna.

Existe una geopolítica que genera un orden en el cual se les asignan lugares a distintos países en las cadenas globales de valor. Las multinacionales farmacéuticas, grandes corporaciones con propósitos de lucro y ganancias económicas imprimen intereses en la I+D en un intrincado vínculo de lobby y relaciones con Estados, organismos internacionales y organizaciones de la sociedad civil con propósitos de salud y vacunación. Sin embargo, ¿es el rol otorgado a los países de la periferia y semiperiferia el mismo que los de los centros dinámicos del capitalismo? Argentina, cual país de la semiperiferia, forma parte de ese ordenamiento geográfico asignado como hub de testeos de vacunas cuyo conocimiento acumulado se encuentra en otros centros geográficos y con cuya población se realizan las pruebas finales para frenar la pandemia global. Los discursos de excelencia científica y capacidades productivas nacionales pueden haber jugado un rol central para la elección del país para la producción de vacunas por estas corporaciones, y sus beneficios potenciales serán globales en materia de salud y corporativos en términos de conocimiento, ganancias y rentabilidad. Argentina no accede a la capacidad de producción local y con libre disponibilidad de fabricación pues está condicionada por legislaciones y contratos internacionales. Sin embargo, sí

accederá -de funcionar la o las vacunas- a la mitigación de la enfermedad en territorio nacional. No obstante, una sola parte de la producción de las vacunas es producida localmente. De la vacuna desarrollada por la Universidad de Oxford, y producida y comercializada por AstraZeneca, Argentina solo producirá el principio activo -adenovirus de chimpancé modificado- pero el envasado final y culminación del inyectable se hará en México, debiendo el país comprarlas a un precio que oscila entre 3 y 4 dólares la dosis. Para el caso de la vacuna a ARNm de Pfizer, el convenio no prevé fabricación local. Para el caso de la vacuna china de Sinopharm, se desconoce si existe algún convenio de transferencia tecnológica para que alguna compañía local fabrique el virus inactivado y envase la vacuna.

Por otra parte, es menester preguntarse por la inserción en la cadena global de valor de la vacuna en clave de dependencia, interrogando si ello satisface necesidades de logística de una multinacional con el propósito de colocar su producción en uno de los mercados más grandes del mundo. Los objetivos estratégicos del Estado argentino en términos sanitarios no aparecen en este convenio sino de forma borrosa y poco clara, dado que no intervino en la negociación, no al menos públicamente. Además, en el contexto de la vacunación contra la enfermedad del Covid-19 se está ensayando con vacunas de tercera generación que nunca han sido probadas en humanos -caso Pfizer y AstraZeneca-, y que con la urgencia pandémica alimenta preguntas que no son solamente de orden médico, sino político por el rol de las poblaciones utilizadas voluntariamente para estos ensayos.

Así, esto constituye una plataforma y logística para testeos de grandes corporaciones que resultan herramientas, en la urgente necesidad de salud pública, de negociación para el acceso a posiciones preferenciales en la lista de espera para una vacuna. En un orden geopolítico desigual, la periferia y semiperiferia se ven limitadas en sus capacidades de desarrollo con conocimiento local, matriz de ensayo y mercado, profundizando la brecha científica y tecnológica con los países avanzados. Para conseguir ciertos niveles de autonomía tecnológica y soberanía, es necesario lograr niveles de I+D locales, capacidades de escalamiento y distribución, para lograr mayores grados de soberanía. La vacuna que funciona es la que sirve a la salud pública local y que permite que otros actores estatales, corporativos o legales no impidan acceder a un producto cuando este se necesita, y que pueda ser rentable para la economía nacional y eventualmente consiga exportarse para posicionarse a los

actores domésticos con capacidades de generar ingresos y sustituir importaciones tecnológicas.

En simultáneo desde la década del 70', con este proceso de concentración, se configura una red de instituciones globales y organismos multilaterales especializados en la salud, que no legislan en materia internacional, pero sí “aconsejan” determinadas políticas sanitarias. Las iniciativas de vacunación universal, promovidas por la OMS, jugaron un papel decisivo en la consolidación de los jugadores de la industria más concentrados. Posteriormente, nuevos organismos como OPS, UNICEF –colocando insumos en Latinoamérica y países periféricos– GAVI, CEPI y el más reciente, COVAX, fueron completando el escenario. La caída de la productividad de los nuevos medicamentos observada en el decenio de 2000 contribuyó a aumentar el interés de la industria por invertir en vacunas (Gadelha *et al.*, 2020). Por otra parte, la OMC tiene sanciones vinculantes para países que no cumplan con lo firmado en el acuerdo ADPIC. Por ejemplo, por producir cualquier tipo de medicamentos por fuera del rígido sistema de protección intelectual –lo que limita el acortamiento de brecha biotecnológica en base a senderos imitativos de industrialización–, con el que las grandes transnacionales protegen sus desarrollos (Correa, 1997).

Se conforma así un juego de pinzas entre “el gobierno mundial de la salud” –OMS– y la OMC en el cual quedan atrapados los países desindustrializados o aquellos con una mediana planta industrial en el sector farmacéutico, como nuestro país. Uno sugiere políticas sanitarias funcionales a los grandes conglomerados farmacéuticos –OMS– y otro vigila que la capacidad de obstaculización no sea transgredida –OMC–. Conforme avanzaba el proceso globalizador, las capacidades de I+D+i, desarrollo, producción y escalado, organizacionales en torno a la producción de vacunas se fue desmantelando en Argentina. Las capacidades productivas del Instituto Biológico de La Plata o el Instituto Malbrán fueron diezmadas de forma directamente proporcional a la velocidad con la cual se agregaban vacunas al CNV (Corvalán, 2017). Un ejemplo claro de la pérdida de soberanía tecnológica y sanitaria frente a los organismos multilaterales de la salud y las multinacionales farmacéuticas es la sanción en la Cámara de Diputados y de Senadores de la “Ley de vacunas destinadas a generar inmunidad adquirida contra el COVID-19” en octubre de

2020,²⁰ que ofrece una “prórroga de la jurisdicción a favor de tribunales arbitrales y judiciales con sede en el extranjero” e indemnidad patrimonial respecto de indemnizaciones y otras reclamaciones (Lombardi, 2020). La inocuidad de las vacunas aprobadas a tiempo record no está asegurada y la gran industria le exige garantías a los Estados pobres de que no habrá consecuencias económicas si existen efectos secundarios.²¹

En paralelo, se consolidó un sector farmacéutico nacional que realiza la baja inversión en I+D+i,²² y que apunta a mantener sus márgenes de ganancia en base a aumentos de precio, compra asegurada de vacunas por parte del Estado Nacional y a realizar transferencias tecnológicas desde las cadenas globales de valor, totalmente desconectado del ecosistema local de generación de conocimiento en biomedicina. El contexto se completa con fundaciones médicas y ONGs altamente vinculadas por financiamiento con la *Big Pharma* y con los organismos de gobernanza global –Infant y Huésped–, que aseguran el andamiaje moral y “científico” que legitima el accionar de los grandes jugadores. La corporación médica juega un rol destacado en el afianzamiento de estas políticas.

En Argentina se firmaron tres acuerdos: el de AstraZeneca con mAbxience para producir el principio activo de la vacuna desarrollada por la Universidad de Oxford; el que tienen Pfizer y BioNTech con la fundación Infant para realizar los ensayos de Fase III de su vacuna en el Hospital Militar Central; y el acordado por Sinopharm con la fundación Huésped para que realice la Fase III,

²⁰ Hasta el 4 de noviembre de 2020 la Ley todavía no estaba promulgada por el Poder Ejecutivo Nacional.

²¹ En su artículo 2° el proyecto inicial de la ley indica: Facúltase al MINISTERIO DE SALUD a incluir en los contratos que celebre y en la documentación complementaria para la adquisición de vacunas destinadas a generar inmunidad adquirida contra la COVID-19, conforme el procedimiento especial regulado por el Decreto N° 260/20, su modificatorio y la Decisión Administrativa N° 1721/20, cláusulas que establezcan la prórroga de jurisdicción a favor de los tribunales arbitrales y judiciales con sede en el extranjero y que dispongan la renuncia a oponer la defensa de inmunidad soberana, exclusivamente respecto de los reclamos que se pudieren producir en dicha jurisdicción y con relación a tal adquisición. En ningún caso la prórroga de jurisdicción podrá extenderse o comprender a terceros residentes en la República Argentina, sean personas humanas o jurídicas, quienes en todos los casos conservan su derecho de acudir a los tribunales locales o federales del país por cuestiones que se susciten o deriven de la aplicación de estos contratos (Ley de vacunas destinadas a generar inmunidad adquirida contra el Covid- 19).

²² Según la Encuesta Nacional de Dinámica de Empleo e Innovación (ENDEI) del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (MinCyT) el sector farmacéutico globalmente invierte el 1,9% de sus ingresos en actividades de innovación (ENDEI II, 2020).

patrocinado por ELEA Phoenix. Las tres vacunas poseen características técnicas distintas: una vacuna a adenovirus recombinante de chimpancé, una vacuna a ARNm y otra a virus atenuado. Haciendo una lectura rápida, el MinSal buscó asegurarse -directa o indirectamente- la provisión de tres vacunas diferentes, cada una con una tecnología particular, quizás con el objetivo, no solo de asegurarse una provisión suficiente, sino de contar con alternativas técnicas en el caso de que una o varias fallen. La vacuna de AstraZeneca y la de Pfizer son vacunas modernas, de tercera generación, con un agregado tecnológico alto, mientras que la vacuna china es tradicional. Sin embargo, las dos primeras cuentan con tecnología que nunca se utilizó en humanos. Nunca se aprobó una vacuna a ARNm para tratar alguna enfermedad infecto contagiosa y no existen antecedentes de pruebas clínicas ejecutadas por fuera de una pandemia. Aplicar esta tecnología en una crisis sanitaria no es lo más aconsejable desde la bioseguridad, porque el apremio impide evaluar con serenidad los posibles efectos secundarios que puedan llegar a aparecer en el mediano o largo plazo. Conspira contra esto, el hecho de que una vacuna a ARNm es de sencillo escalado industrial.

Por otro lado, la vacuna de AstraZeneca está fabricada en base a un adenovirus que provoca resfrío en chimpancés; si bien la presunción es que, dada esta característica, no podría provocar ninguna patología en humanos, se está introduciendo una partícula viral que el cuerpo voluntario nunca recibió con anterioridad. Desde el punto de vista inmunológico conlleva un riesgo, porque no hay garantías de que no pueda provocar otra patología.²³ En este sentido, hubo una controversia, con respecto a la vacuna rusa -Sputnik V-, diseñada por el Centro Gamaleya, la primera en aprobarse a nivel global contra la Covid-19, que utiliza dos dosis de una vacuna a adenovirus humanos modificados (Sputnik V, 2020; *Infobae*, 2020b). Para este tipo de plataforma ya existían tres vacunas aprobadas a nivel global, con más de 60.000 personas inyectadas contra la fiebre de Ébola en África, China y Rusia. Es una tecnología de probada eficacia y seguridad, incluso utilizada contra el cáncer (Sputnik V, 2020).

²³ Siempre que se introduce un agente infeccioso nuevo en el cuerpo, existe el riesgo de que provoque alguna patología nueva o desconocida. De hecho, en eso consisten los saltos zoonóticos, de virus que antes estaban en un animal salvaje, u pasan a infectar humanos. Por cuestiones bioéticas, siempre que se utilice un nuevo vector -el adenovirus de chimpancé- de un gen -el de Spike-, debe probarse con suficiente tiempo y cumpliendo todas las fases, incluida la IV de farmacovigilancia, que, en la mayoría de los casos, consta de como mínimo entre dos y cinco años.

Está previsto que, en el próximo tiempo, los eventos zoonóticos, es decir el pasaje de enfermedades infecto contagiosas de animales a humanos, se vea aumentado como consecuencia de la degradación ecológica y la consecuente eliminación de barreras naturales -selvas, bosques, grandes masas de hielo- entre la humanidad y distintos tipos de animales y microorganismos (Wallace, 2016). Contar con plataformas locales de producción de vacunas con un abanico de tecnologías diversificado será indispensable para evitar que la gran industria farmacéutica y los países centrales descarguen los costos globales ante cada crisis sanitaria, en términos humanos, sociales y económicos sobre nuestro país. Esto requerirá una planificación regional, debido a que la capacidad de bloqueo y obstaculización que tienen las transnacionales y los organismos multilaterales no puede enfrentarse únicamente desde Argentina.

Referencias bibliográficas

- Agnew, J. y Corbridge, S. (1995). *Mastering space. Hegemony, territory and international political economy*. New York: Routledge.
- Ámbito (2020a). “Lo que se sabe sobre las pruebas voluntarias de la vacuna contra el coronavirus en la Argentina”, 11 de julio. Disponible en: <https://www.ambito.com/informacion-general/vacuna/lo-que-se-sabe-las-pruebas-voluntarias-la-contra-el-coronavirus-la-argentina-n5116360> (Consultado el 16/09/2020)
- Ámbito (2020b). “Argentina: inician estudio de fase 3 de una vacuna contra el coronavirus”, 2 de noviembre. Disponible en: <https://www.ambito.com/informacion-general/coronavirus/argentina-inician-estudio-fase-3-una-vacuna-contra-el-n5144926> (Consultado el 4/11/2020).
- Angell, M. (2006). *La verdad acerca de la industria farmacéutica. Cómo nos engaña y qué hacer al respecto*. Norma.
- Arundel, A., Crespi, G. y Patel, P. (2006). *Biotechnology. Scoping Paper*. Europe Innova, European Commission, Luxembourg.
- AstraZeneca (2020). “COVID-19 vaccine AZD1222 clinical trials resumed in the UK”, 12 de septiembre. Disponible en: <https://www.astrazeneca.com/media-centre/press-releases/2020/covid-19-vaccine-azd1222-clinical-trials-resumed-in-the-uk.html> (Consultado el 13/10/2020).
- BAE Negocios (2020a). “China busca probar su vacuna en Argentina”, 19 de agosto. Disponible en: <https://www.baenegocios.com/sociedad/China-busca-probar-su-vacuna-en-Argentina--20200819-0016.html> (Consultado el 16/09/2020)
- BAE Negocios (2020b). “Formalizaron el acuerdo para las pruebas de la vacuna china”, 22 de agosto. Disponible en: <https://www.baenegocios.com/sociedad/Formalizaron-el-acuerdo-para-las-pruebas-la-vacuna-china-20200822-0011.html> (Consultado el 16/09/2020)
- Blinder, D. (2017). “Orden Mundial y tecnología. Análisis institucional desde la perspectiva geopolítica en la semiperiferia: la tecnología espacial y de misiles en Argentina y

- Brasil". *Geopolítica(s). Revista De Estudios Sobre Espacio Y Poder*, Vol. 8, N° 2, 177-202. <https://doi.org/10.5209/GEOP.53257>
- Bos, R., Rutten, L., van der Lubbe, J.E.M., Bakkers, M., Hardenberg, G., Wegmann, F., Zuijdgheest, D., de Wilde, A., Koornneef, A., Verwilligen, A., van Manen, D., Kwaks, T., Vogels, R., Dalebout, T., Myeni, S., Kikkert, M., Snijder, E., Li, Z., Barouch, D., Vellinga, J., Langedijk, J., Zahn, R., Custers, J. y Schuitemaker, H. (2020). "Ad26 vector-based COVID-19 vaccine encoding a prefusion-stabilized SARS-CoV-2 Spike immunogen induces potent humoral and cellular immune responses". *npj Vaccines* 5, 91. <https://doi.org/10.1038/s41541-020-00243-x>
- Bresnahan, T. y Trajtenberg, M. (1995 [1992]). "General Purpose Technologies: Engines of Growth?". *Journal of Econometrics*. Vol. 65, N° 1, 83-108.
- Chang, H.-J., Cheema, A. y Mises, L. (2002). Conditions For Successful Technology Policy In Developing Countries—Learning Rents, State Structures, And Institutions. *Economics of Innovation and New Technology*, Vol. 11, N° 4-5, 369–398. <https://doi.org/10.1080/10438590200000005>
- Chena, P., Buccella, M. E. y Bosnic C. (2018). "Efectos de la financierización en el cambio tecnológico en América Latina". En: Martín A., Pérez Caldentey E. y Valdecantos S. (Eds.), *Estudios sobre financierización en América Latina, Libros de la CEPAL*. Santiago: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Cibeira, F. (2020). "En Gobierno piensan en tener la vacuna rusa contra el coronavirus antes de fin de año", *Página 12*, 1 de noviembre. Disponible en: <https://www.pagina12.com.ar/302986-en-gobierno-piensen-en-tener-la-vacuna-rusa-contra-el-corona> (Consultado el 4/11/2020).
- Cohen, E. (2020). "El ensayo de vacuna de AstraZeneca ha estado en pausa dos semanas; FDA evalúa si hay relación con enfermedades de participantes". *CNN*, 25 de septiembre. Disponible en: <https://cnnespanol.cnn.com/2020/09/25/el-ensayo-de-vacuna-de-astrazeneca-ha-estado-en-pausa-dos-semanas-fda-evalua-si-hay-relacion-con-enfermedades-de-participantes/> (Consultado el 14/10/2020).
- Coriat, B. y Weinstein, O. (2011). "Patent regimes, firms and the commodification of knowledge". *Socio-economic Review*, Vol. 10, N° 2, 267-292.
- Coriat, B., Orsi, F., y Weinstein, O. (2003). "Does Biotech Reflect a New Science-based Innovation Regime?" *Industry and Innovation*, Vol. 10, N°3, 231-253. <https://doi.org/10.1080/1366271032000141634>
- Correa, C. (1997). "Instrumentación del acuerdo TRIPS en Latinoamérica. Armonización vs. Diferenciación de los sistemas de propiedad intelectual". *Temas de Derecho Industrial y de la Competencia*, N° 1, 95-130.
- Corvalán, D (2010). "Estudios sobre los Desarrollos Internacionales de la Biotecnología Industrial: Vacunas Humanas", CEUR-CONICET.
- Corvalán, D. (2017). "Des-Aprendizaje y Pérdida de Capacidades Locales. El Calendario Nacional de Vacunación en Argentina". *Ciencia, Docencia y Tecnología*, Vol. 28, N° 54, 1-37.
- Coy, P. (2020). "The Road to a Coronavirus Vaccine Runs Through Oslo", *Bloomberg*, 13 de febrero. Disponible en: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2020-02-13/this-oslo-facility-may-be-the-key-to-the-coronavirus-vaccine> (Consultado el 16/09/2020)

- Cunzolo, F. (2020). “Buscan 3.000 voluntarios para probar otra vacuna contra el coronavirus en Argentina: cómo postularse”, *Clarín*, 8 de septiembre. Disponible en: https://www.clarin.com/buena-vida/buscan-3-000-voluntarios-probar-vacuna-coronavirus-argentina-postularse_0_3V45uA2F9.html (Consultado el 16/09/2020)
- Danneels, E. (2012). “Second-order competences and Schumpeterian rents”. *Strategic Entrepreneurship Journal*, Vol. 6, N° 1, 42-58. <https://doi.org/10.1002/sej.1127>
- Dodds, K. (2007). *Geopolitics: a very short introduction*. Oxford: Oxford University Press.
- ENDEI II (2020). Sector manufacturero. Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación productiva. Disponible en: https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/infografia_endei_ii_-_industria_manufacturera_0.pdf (Consultado el 16/10/2020).
- Esteban, P. (2020a). “Vacuna de Oxford: ¿cómo se fabricará en Argentina?”, *Página 12*, 15 de agosto. Disponible en: <https://www.pagina12.com.ar/285000-vacuna-de-oxford-como-se-fabricara-en-argentina> (Consultado el 16/09/2020)
- Esteban, P. (2020b). “Coronavirus: Argentina comprará 25 millones de dosis de la vacuna rusa Sputnik V”, *Página 12*, 3 de noviembre. Disponible en: <https://www.pagina12.com.ar/303299-coronavirus-argentina-comprara-25-millones-de-dosis-de-la-va> (Consultado el 4/11/2020).
- Esteban, P. (2020c). “Coronavirus: ¿Qué vacunas podrían llegar a las personas primero?”, *Página 12*, 23 de agosto. Disponible en: <https://www.pagina12.com.ar/286947-coronavirus-que-vacunas-podrian-llegar-a-las-personas-primer> (Consultado el 16/09/2020)
- Esteban, P. (2020d). “Fernando Polack: ‘Nos eligieron porque saben cómo trabajamos’”, *Página 12*, 11 de julio. Disponible en: <https://www.pagina12.com.ar/277806-fernando-polack-nos-eligieron-porque-saben-como-trabajamos> (Consultado el 16/09/2020)
- Fernández P., M., López Trigo, J. A., Bayas, J. M. y Cambroneró, M. (2020). “Quo vadis en vacunas: desde la aproximación empírica a la nueva oleada tecnológica”, *Revista española de geriatría y gerontología*, Vol. 55, N° 3, 160-168.
- Fidelis Ponte, C. (2007). “Bio-Manguinhos 30 anos: a trajetória de uma instituição pública de ciência e tecnologia”, *Cadernos de História da Ciência*, Vol.3, N° 1, 35-138.
- Folegatti, P., Ewer, K., Aley, P., Angus, B., Becker, S. Belij-Rammerstorfer, S., Bellamy, D., Bibi, S., Bittaye, M., Clutterbuck, E., Dold, C., Faust, S., Finn, A., Flaxman, A., Hallis, B., Heath, P., Jenkin, D., Lazarus, R., Makinson, R., Minassian, A., Pollock, K., Ramasamy, M., Robinson, H., Snape, M., Tarrant, R., Voysey, M., Green, C., Douglas, A., Hill, A., Lambe, T., Gilbert, S. y Pollard, A. (2020). “Safety and immunogenicity of the ChAdOx1 nCoV-19 vaccine against SARS-CoV-2: a preliminary report of a phase 1/2, single-blind, randomised controlled trial”, *The Lancet*, Vol. 396, N° 10249, 467-478. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)31604-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)31604-4).
- Fundación Huésped (2020). “Sobre las fuentes de financiamiento de Fundación Huésped”. Disponible en: <https://www.huesped.org.ar/noticias/sobre-las-fuentes-de-financiamiento-de-fundacion-huesped/> (Consultado 16/10/2020).
- Fundación Huésped, (2020). Disponible en: <https://www.huesped.org.ar/> Consultado el 9/10/2020.

- Gadelha, C. A., Costa, P., Mattoso, K. y Cesário, B. (2020). “Acesso a vacinas no Brasil no contexto da dinâmica global do Complexo Econômico-Industrial da Saúde”, *Cadernos de Saúde Pública*, Vol. 36, N° 2, 1-17.
- Gambardella, A. (1995). *Science and Innovation: The US Pharmaceutical Industry in the 1980s*. Cambridge: Cambridge University Press.
- GAVI (2020). Disponible en: <https://www.gavi.org/> (Consultado el 9/10/2020).
- Gouglas, D., Christodoulou, M., Plotkin., S. A. y Hatchett R. (2019). “CEPI: Driving Progress Towards Epidemic Preparedness And Response”, *Epidemiologic Reviews*, Vol. 41, N° 1, 28-33.
- Greco, M.(2004). “Development and Supply of Vaccines: An Industry Perspective”. En: Levine, M. (Ed.), *New generation vaccines*, (75-89). New York: Marcel Dekker.
- Gutman, G. y Lavarello, P. (2014). *Biotechnología industrial en Argentina: estrategias empresariales frente al nuevo paradigma*. Buenos Aires: Gran Aldea Editores. <http://www.ceur-conicet.gov.ar/archivos/publicaciones/B.pdf>
- Gutman, G. y Lavarello, P. (2017): “El sector biofarmacéutico: desafíos de política para una industria basada en la ciencia”, en M. Abeles, M. Cimoli y P. Lavarello (Eds.): *Manufactura y cambio estructural: aportes para pensar la política industrial en la Argentina*, (243-281). Santiago: Comisión Económica para América Latina y el Caribe.
- Hurtado, D. y Zubeldía, L. (2017). “El rol de las universidades públicas argentinas en el desarrollo económico”, *Política Universitaria*, N° 4, 24-33.
- Hurtado, D., y Souza, P. (2018). Geoeconomic Uses of Global Warming: The “Green” Technological Revolution and the Role of the Semi-Periphery. *Journal of World-Systems Research*, Vol. 24, N° 1, 123-150. <https://doi.org/10.5195/jwsr.2018.700>
- Infobae (2020a). “COVID-19: cómo será el proceso de desarrollo de la vacuna argentina en el Hospital Militar Central”, 6 de agosto. Disponible en: <https://www.infobae.com/salud/2020/08/06/covid-19-como-sera-el-proceso-de-desarrollo-de-la-vacuna-argentina-en-el-hospital-militar-central/> (Consultado el 4/11/2020).
- Infobae (2020b). “La peligrosa campaña rusa para ridiculizar la vacuna de Oxford y evitar su éxito para combatir el COVID-19”, 16 de octubre. Disponible en: <https://www.infobae.com/america/mundo/2020/10/16/la-peligrosa-campana-de-rusia-para-ridiculizar-la-vacuna-de-oxford-y-evitar-su-exito-para-combatir-el-covid-19/> (Consultado el 4/11/2020).
- Ipsen, A. (2016). “Manufacturing a natural advantage: capturing place-based technology rents in the genetically modified corn seed industry”. *Environmental Sociology*, Vol. 2, N° 1, 41-52. <https://doi.org/10.1080/23251042.2015.1123598>
- Krätke, S.(2013). “Global Pharmaceutical and Biotechnology Firms’ Linkages in the World City Network”. *Urban Studies*, Vol. 51, N° 6, 1196-1213. <https://doi.org/10.1177/0042098013494420>
- La Política Online (2020). “Exclusivo: El polémico laboratorio que trae la vacuna rusa”, 2 de noviembre. Disponible en: <https://www.lapoliticaonline.com/nota/130289-exclusivo-el-polemico-laboratorio-que-trae-la-vacuna-rusa/> (Consultado el 4/11/2020).
- La Voz (2020). “Segundo paciente en los ensayos de la vacuna de AstraZeneca sufre un trastorno neurológico sin explicación”, 20 de septiembre. Disponible en:

- <https://www.lavoz.com.ar/mundo/segundo-paciente-en-ensayos-de-vacuna-de-astrazeneca-sufre-un-trastorno-neurologico-sin-explic> (Consultado el 13/10/2020).
- Landesmann, M. (2015). “Ricardian and Schumpeterian rents: Fundamental ingredients for structural economic dynamics”. En Baranzini, M., Rotondi, C. y Scazzieri, R. (Eds.), *Resources, Production and Structural Dynamics* (186-197). Cambridge: Cambridge University Press. doi:10.1017/CBO9781139940948.012
- Lavieri, O. (2020). “La fundación que dirige un reconocido médico argentino iniciará un estudio para determinar si el plasma de infectados por coronavirus reduce la enfermedad”, *Infobae*, 24 de mayo. Disponible en: <https://www.infobae.com/sociedad/2020/05/24/la-fundacion-de-un-reconocido-medico-argentino-iniciara-un-estudio-para-determinar-si-el-plasma-de-infectados-por-coronavirus-reduce-la-enfermedad> (Consultado el 16/09/2020)
- Levine, M. (2004). *New generation vaccines*. New York: Marcel Dekker.
- Ley de vacunas destinadas a generar inmunidad adquirida contra el Covid- 19. Honorable Cámara de Diputados de la Nación, Comisión de Acción Social y Salud Pública. 5072-D-2020.
- Liomont (2020). “El laboratorio mexicano Liomont será responsable del proceso final de la potencial vacuna contra el COVID-19”, 13 de agosto. Disponible en: <https://liomont.com.mx/> (Consultado el 13/10/2020).
- Logunov D.Y, Dolzhikova, I., Olga, Zubkova, V., Tukhvatullin, A., Shcheblyakov, D., Dzharullaeva, A., Grousova, D., Erokhova, A., Kovyrshina, A., Botikov, A., Izhaeva, F., Popova, O., Ozharovskaya, T., Esmagambetov, I., Favorskaya, I., Zrelkin, D., Voronina, D., Shcherbinin, D., Semikhin, A., Simakova, Y., Tokarskaya, E., Lubenets, N., Egorova, D., Shmarov, M., Nikitenko, N., Morozova, L., Smolyarchuk, E., Kryukov, E., Babira, V., Borisevich, S., Naroditsky, B. y Gintsburg, A. (2020). “Safety and immunogenicity of an rAd26 and rAd5 vector-based heterologous prime-boost COVID-19 vaccine in two formulations: two open, non-randomised phase 1/2 studies from Russia”, *The Lancet*, Vol. 396, N° 10255, 887-897, [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)31866-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)31866-3).
- Lombardi, V. (2020). “Los Costos ocultos de la vacuna”. *Agencia TSS*, 8 de octubre. Disponible en: <http://www.unsam.edu.ar/tss/los-costos-ocultos-de-la-vacuna/> (Consultado el 16/10/2020).
- Malerba, F. y Orsenigo, L. (2000). *Towards a History Friendly Model of Innovation, Market Structure and Regulation in the Dynamics of the Pharmaceutical Industry: the Age of Random Screening*. Centre for Knowledge, Internationalization and Technology Studies, Università Bocconi, Milano, Italy, KITeS Working Papers.
- Malerba, F. y Orsenigo, L. (2002). “Innovation and market structure in the dynamics of the pharmaceutical industry and biotechnology: toward a history-friendly model”. *Industrial and Corporate Change*, Vol. 11, N° 4, 667-703.
- Martínez Piva J. M. y Tripo, F. (2019). *Innovación y propiedad intelectual: el caso de las patentes y el acceso a medicamentos*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Mazzucato, M. y Dosi, G. (2006). *Knowledge Accumulation and Industry Evolution*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Merkina, N. (2009). *Technological catch-up or resource rents? International Economics and Economic Policy*, Vol. 6, N° 1, 59-82. doi:10.1007/s10368-009-0127-2

- Navas, M. E. (2020a). “Coronavirus: cómo son las 6 vacunas contra el virus que ya se están probando en humanos y qué países están ganando la carrera”. *BBC*, 30 de abril. Disponible en: <https://www.bbc.com/mundo/noticias-52472090> (Consultado el 14/10/2020)
- Navas, M. E. (2020b): “Vacuna contra la covid-19: por qué Brasil es considerado el ‘laboratorio perfecto’ para probarlas”. *BBC*, 1 de septiembre. Disponible en: <https://www.bbc.com/mundo/noticias-53951373> (Consultado el 11/10/2020)
- OMS (2020). Draft landscape of COVID-19 candidate vaccines, 3 de noviembre. Disponible en: <https://www.who.int/publications/m/item/draft-landscape-of-covid-19-candidate-vaccines> (Consultado el 16/10/2020)
- OMS, UNICEF y Banco Mundial (2010). *Vacunas e inmunización: situación mundial*. Ginebra: Organización Mundial de la Salud.
- OMS/OPS (2020). “COVID-19 Fases de desarrollo de una vacuna”, 7 de mayo. Disponible en: <https://www.paho.org/es/documentos/covid-19-fases-desarrollo-vacuna> (Consultado el 13/10/2020).
- Orsi, F. y Coriat, B. (2006). “The New Role and Status of Intellectual Property Rights in Contemporary Capitalism”. *Competition & Change*, Vol. 10, N° 2, 162-179. doi:10.1179/102452906x104222
- Página 12 (2020a). “Hacen una pausa en las pruebas de la vacuna de Oxford contra la Covid-19”, 9 de septiembre. Disponible en: https://www.pagina12.com.ar/290760-hacen-una-pausa-en-las-pruebas-de-la-vacuna-de-oxford-contra?utm_medium=Echobox&utm_source=Facebook&fbclid=IwAR3ZvxrFT_doNxfi3XtXeIxLKyGUoNIGzH5XaDneGi5C0n_QtxmVDq7IlqU#Echobox=1599607406 (Consultado el 16/09/2020)
- Página 12 (2020b). “La paciente que frenó a la vacuna de Oxford sería dada de alta en estas horas y esperan que no alargue los plazos”, 9 de septiembre. Disponible en: <https://www.pagina12.com.ar/291052-la-paciente-que-freno-a-la-vacuna-de-oxford-seria-dada-de-al> (Consultado el 16/09/2020)
- Perfil (2020). “Hugo Sigman: ‘Si la vacuna se aprueba se va a vender, sino, se va a tirar’”, 13 de agosto. En: <https://www.perfil.com/noticias/ciencia/hugo-sigman-dijo-esta-fue-negociacion-entre-privados-ningun-gobierno-jugo-nungun-papel.phtml> (Consultado el 13/10/2020).
- Petsch, B., Schnee, M., Vogel, A., Lange, E., Hoffmann, B., Voss, D., Schlake, T., Thess, A., Kallen, K-J., Stitz, L. y Kramps, T. (2012). “Protective efficacy of in vitro synthesized, specific mRNA vaccines against influenza A virus infection”. *Nat Biotechnol*, Vol. 30, 1210-1216. <https://doi.org/10.1038/nbt.2436>
- Pisano, G. (2006). *The Governance of Innovation: Vertical Integration and Collaborative Arrangement in the Biotechnology Industry*. Cheltenham, U.K and North Hampton, Mass.: Elgar.
- Plotkin, S.A., Mahmoud, A.F. y Farrar, J. (2015). “Establishing a Global Vaccine-Development Fund”, *The New England Journal of Medicine*, Vol. 373, N° 4, 297-300.
- Porta, F., Santarcangelo, J., Schteingart, D. (2017). “Cadenas globales de valor y desarrollo económico”. *Revista Economía y Desafíos del Desarrollo*. Vol. 1, N° 1.
- Reyes, F. (2020). “Argentina comenzará a probar la vacuna china desarrollada por Sinopharm contra COVID-19”, *Infobae*, 7 de septiembre. Disponible en: <https://www.infobae.com/salud/ciencia/2020/09/07/argentina-comenzara-a->

- [probar-la-vacuna-china-desarrollada-por-sinopharm-contra-covid-19](#) (Consultado el 16/09/2020)
- Romero, N. (2020). “Coronavirus: Fundación Huésped busca 3000 voluntarios para probar la vacuna china”, *Página 12*, 9 de septiembre. Disponible en: <https://www.pagina12.com.ar/290641-coronavirus-fundacion-huesped-busca-3000-voluntarios-para-pr> (Consultado el 16/09/2020)
- Sanahuja, J. (2017). “Posglobalización y ascenso de la extrema derecha: crisis de hegemonía y riesgos sistémicos”. En: Mesa, M. (Coord.) *Seguridad Internacional y Democracia: guerras, militarización y fronteras*, (41-77). Madrid: CEIPAZ.
- Scazzieri, R., Baranzini, M., y Rotondi, C. (2015). “Resources, scarcities and rents: Technological interdependence and the dynamics of socio-economic structures”. En: M. Baranzini, C. Rotondi, y R. Scazzieri (Eds.), *Resources, Production and Structural Dynamics* (427-484). Cambridge: Cambridge University Press. doi:10.1017/CBO9781139940948.024
- Servick, K. (2020). “Meet the company that has just begun testing a coronavirus vaccine in the United States”. *Science*, 25 de marzo. Disponible en: <https://www.sciencemag.org/news/2017/02/mysterious-2-billion-biotech-revealing-secrets-behind-its-new-drugs-and-vaccines> (Consultado el 11/10/20)
- Sicilia, A. (2020). “Así está la carrera por la vacuna contra el coronavirus: además de la registrada por Rusia hay otras 6 en fase avanzada de prueba”, *Página 12*, 11 de agosto. Disponible en: <https://www.pagina12.com.ar/284357-asi-esta-la-carrera-por-la-vacuna-contra-el-coronavirus-adem> (Consultado el 16/09/2020)
- Smink, V. (2020). “Coronavirus: cómo es el laboratorio argentino que va a producir la vacuna de la Universidad de Oxford y AstraZeneca para América Latina”, *BBC*, 14 de agosto. Disponible en: <https://www.bbc.com/mundo/noticias-america-latina-53783657> (Consultado el 16/09/2020)
- Spinney, L. (2020). “When will coronavirus vaccine be ready?”, *The Guardian*, 6 de abril. Disponible en: <https://www.theguardian.com/world/2020/apr/06/when-will-coronavirus-vaccine-be-ready> (Consultado el 16/09/2020)
- Sputnik V (2020). “La primera vacuna registrada contra el COVID-19”. Disponible en: <https://sputnikvaccine.com/esp/> (Consultado el 16/10/2020)
- UBATEC y CAB (2016). *Biotecnología argentina al año 2030: llave estratégica para un modelo de desarrollo techno-productivo*. Buenos Aires: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva. Disponible en: https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/est_bio_biotecnologia-argentina-al-2030-sintesis.pdf (Consultado el 16/09/2020)
- Verdélío, A. (2020). “Brasil producirá 100 millones de dosis de la vacuna anti-COVID-19”, *Agencia Brasil*, 3 de agosto. Disponible en: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/es/saude/noticia/2020-08/brasil-producira-100-millones-de-dosis-de-la-vacuna-anti-covid-19> (Consultado el 14/10/2020).
- Wallace, R. (2016). *Big Farms Make Big Flu: Dispatches on Influenza, Agribusiness, and the Nature of Science*. U.S.: Monthly Review Press.
- Wallerstein, I. (2005). *El moderno sistema mundial. Tomo I*. Méjico: Siglo XXI.
- Zubeldía, L. (2020). “Producción nacional de vacunas: ¿una meta imposible?”. *Revista Ciencia Hoy*. Vol. 28, N° 168, 14-21.