

Tecnología, políticas de Estado y modelo de país: el caso ARSAT, los satélites geoestacionarios versus “los cielos abiertos”

Diego Hurtado¹, Matías Bianchi² y Diego Lawler³

Recibido: 20 de septiembre de 2017

Aceptado: 15 de octubre de 2017

Resumen. Este artículo se estructura sobre la idea de que la política científica y tecnológica es una política de Estado cuyo telos último es el bienestar de todos los ciudadanos de un país. Sobre esta premisa deben evaluarse esas políticas. En particular, analiza un caso de desarrollo tecnológico relevante para el país: los satélites geoestacionarios, una política de Estado que quedó trunca. Este trabajo está organizado de la siguiente manera: en primer lugar se caracteriza qué es una política de Estado en ciencia, tecnología e innovación; en segundo lugar, se señala la importancia insustituible de la presencia del Estado como motor y articulador de la política científica y tecnológica; en tercer lugar se diagnostica la complejidad interna del fenómeno tecnológico y cómo esta complejidad demanda una política pública en condiciones de convertirse en política de Estado en países como el nuestro; en cuarto lugar, es presentado y analizado el caso ARSAT; finalmente, se presentan unas conclusiones sobre la naturaleza de los desafíos futuros y las condiciones bajo las cuales deben ser abordados.

Palabras clave: tecnología – políticas de Estado – satélites geoestacionarios – ARSAT – bienestar ciudadano.

Title: Technology, State Policies and Country Model: the case of ARSAT, geostationary satellites versus "the open skies"

Abstract. This article is structured following this idea: a scientific and technological policy is a State policy whose main target is the welfare of all the citizens of a country. These policies must be evaluated on this premise. In particular, it analyzes a case of technological development relevant to Argentina: the geostationary satellites, a State policy that remains truncated. The article is organized as follows: firstly, it characterizes what is a State policy concerning science, technology and innovation. Secondly, the irreplaceable importance of the presence of the State as motor and articulator of the scientific and technological policy is pointed out. Thirdly, the

¹ UNSAM

✉ dhurtado2003@yahoo.com.ar

² Expresidente de ARSAT (abril 2013/diciembre 2015)

✉ mbianchi01@gmail.com

³ CONICET/IIF-SADAF

✉ diego.lawler@gmail.com

Hurtado, Diego; Bianchi, Matías y Lawler, Diego (2017). Tecnología, políticas de Estado y modelo de país: el caso ARSAT, los satélites geoestacionarios versus “los cielos abiertos”. *Epistemología e Historia de la Ciencia*, 2(1), 48-71. ISSN: 2525-1198



internal complexity of the technological phenomenon is diagnosed; besides it shows how this complexity demands a public policy in conditions to become State policy in countries like Argentina. Fourthly, the ARSAT case is presented and analyzed. Finally, it presents some conclusions about future challenges, and some conditions which must be addressed are pointed out.

Keywords: technology – state policies – geostationary satellites – ARSAT – citizen welfare.

1. Introducción

Es un lugar común de las últimas décadas señalar que el conocimiento científico y los desarrollos tecnológicos constituyen una fuente clave del bienestar de las sociedades actuales (Sakaiya, 1995). Este hecho tiene implicancias políticas, económicas, culturales y sociales. Sin embargo, las políticas científicas y tecnológicas, que naturalmente tienen por objeto la producción de conocimientos científicos y desarrollos tecnológicos, no necesariamente son percibidas por los gobiernos como políticas prioritarias (Mazzucato, 2013). Los gobiernos de países en desarrollo suelen reconocer discursivamente la ciencia y la tecnología como motores primarios del desarrollo socioeconómico, pero no concretan ese reconocimiento en políticas de Estado en ciencia y tecnología. Esto es especialmente cierto de algunos gobiernos de la región latinoamericana que aplican programas de cuño neoliberal.⁴

En este artículo nos proponemos reflexionar sobre esta situación y mostrar un ejemplo de desmantelamiento de una política de Estado que en su núcleo incluye metas importantes de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) –es decir, que supone un componente de política en ciencia y tecnología– en un sector considerado estratégico por las economías centrales. En primer lugar, caracterizamos qué entendemos por una política de Estado en ciencia y tecnología. En segundo lugar, señalamos por qué es insustituible la presencia del Estado como motor y articulador de la política científica y tecnológica. En tercer, lugar, nos centramos en la tecnología con el propósito de desplegar una mirada sobre el fenómeno tecnológico. La complejidad intrínseca misma de la tecnología y la debilidad histórica que muestran los países de la región, incluido Argentina, en el acceso a las tecnologías relevantes demanda una política pública que adquiera el estatuto de una política de Estado. En cuarto lugar, nos focalizamos en el caso ARSAT, como política de Estado en comunicaciones satelitales, que incluyó como meta el diseño y construcción de satélites geoestacionarios nacionales, componente crucial que puede considerarse una política de Estado en ciencia y

⁴ Para una caracterización de la política neoliberal en el caso argentino, ver Kicillof y Bianco (2017). Las administraciones neoliberales latinoamericanas, sin embargo, hacen caso omiso de las conductas de las administraciones de los países centrales a las que desean imitar. Si consideramos EEUU, por ejemplo, desde el Proyecto Manhattan, el Estado interviene decididamente en la promoción y ejecución de la ciencia y la tecnología (Bush, 1940; Mazzucato, 2013).

tecnología orientada a objetivos.⁵ Finalmente, presentamos unas conclusiones que recogen los profundos obstáculos que se presentan en el escenario futuro.

2. Políticas públicas y políticas de Estado: la política científica y tecnológica

No todas las políticas públicas son políticas de Estado. Por ejemplo, una política de vivienda impulsada e implementada por una administración política del Estado durante un período temporal definido es una política pública. En términos generales, se entiende por política pública la toma de posición del Estado y la definición de cursos de acción frente a “cuestiones socialmente problematizadas” (Oszlak y O’Donnell, 1976; Muller, 2002), relacionadas con necesidades y demandas que expresan y logran instalar los miembros de una sociedad en la agenda del Estado. En este sentido, una política pública representa el modo en que el Estado se apropia de un tema de la “agenda social problemática”,⁶ lo hace suyo destinándole atención y recursos, para convertirlo en un asunto de valor público, esto es, en una cuestión de interés general para el conjunto de los miembros de esa sociedad.⁷

La política pública está vinculada a una cierta interpretación del interés general que promueve una administración del Estado; para el caso de una política de vivienda, la satisfacción de las demandas y necesidades habitacionales de un sector, de varios sectores o de todo el conjunto de los miembros de una sociedad. Por supuesto, cualquier política pública tiene un impacto profundo sobre la organización social existente sobre la que se aplica esa política, afectando las condiciones de vida (ingreso, trabajo, oportunidades, etc.) de los miembros de los distintos sectores sociales involucrados.

Sin embargo, hay políticas públicas que son simultáneamente políticas de Estado. ¿Qué convierte a una política pública en política de Estado? No solamente su continuidad en el tiempo, a través de las distintas administraciones del Estado; sino que, especialmente, la conversión del interés general en una parte del interés nacional.⁸ Esto cambia cualitativamente una política pública, puesto que la sitúa en un escenario diferente, a saber, regional o global, más allá de los límites del territorio de un Estado. Una política pública que se transforma en política de

⁵ Utilizamos la expresión “orientada a objetivo” como equivalente a la expresión “mission oriented”. Sobre políticas orientadas a objetivos, ver Ergas (1987) y Mazzucato & Penna (2016).

⁶ Cómo se compone esta agenda social problemática, qué temas ingresan y qué temas son excluidos, depende de la coyuntura histórica, que señala qué asuntos exigen intervención del Estado; no obstante, “son las tomas de posición de quienes actúan en nombre del Estado o asumen su representación las que indican, con mayor claridad, cuáles son las orientaciones político-ideológicas implícitas en sus acciones” (Oszlak, 2011, p. 6).

⁷ Esto permite delinear el perfil que tiene un Estado en un período determinado, puesto que “el estado es, en última instancia, lo que hace” (Oszlak, 2011, p 5) y también lo que no hace o deja de hacer. El Estado es acción y omisión que se expresa en sus políticas públicas.

⁸ Aquí nos alejamos del análisis de Oszlak (2011, p. 2), quien entiende por política de Estado, la continuidad por parte del Estado “en la interpretación de una problemática social que deber ser resuelta y en la elección de los instrumentos destinados a resolverlos”.

Estado, no es solamente un proceso de mediación social con el propósito de resolver desajustes entre sectores de la sociedad, sino que constituye un conjunto de acciones que articulan una cuestión doméstica con el interés nacional, con la sustentabilidad relativamente autónoma del Estado, tanto en términos políticos como económicos, en el concierto regional e internacional, a mediano y largo plazo. En la elaboración de una política pública, una administración del Estado media entre sectores sociales y cristaliza en ella su idea del interés general respecto del escenario doméstico. En cambio, en una política de Estado, el Estado plasma en el tiempo, a través de sus élites, el interés nacional, que lleva adelante en términos de su visión y su misión.

En los estados democráticos actuales, el interés nacional se define en relación con la conquista del bienestar social, económico y cultural de todos sus ciudadanos. Las políticas de Estado son aquellas políticas públicas que esencialmente aceitan los procesos de toma de decisión y ejecución de acciones orientadas hacia la satisfacción del interés nacional a partir de plasmar la inserción de un país en el escenario económico, político y social global. El desafío de una política de Estado puede resumirse básicamente en la resolución de esta cuestión: dadas las características del escenario doméstico, qué inserción internacional garantiza la supervivencia autónoma del Estado y a la vez mejora las condiciones de vida de la totalidad de sus ciudadanos.

Hay políticas públicas que, en virtud de estar estrechamente enlazadas con el interés general, adquieren la condición de políticas de Estado; por ejemplo, la política exterior y la política científica y tecnológica. Ambas tienen por objeto fenómenos que se extienden más allá de los límites de un Estado: en un caso, la distribución del poder en el escenario internacional; en otro, las agendas de I+D+i, especialmente en áreas definidas como estratégicas –salud, defensa, telecomunicaciones, transporte, etc. – o de sectores de la economía de alto valor agregado. Ambas se enfocan en la inserción estratégica de un país en el campo de fuerzas geopolítico y geoeconómico, están asentadas sobre diagnósticos y prospectivas de la situación doméstica y articulan diferentes actores, procesos y lógicas internas con una variedad de actores, procesos y lógicas transfronterizas de naturalezas diferentes a las primeras.⁹ La naturaleza del objeto de esas políticas las transforma, se lo desee o no, en políticas de Estado.

La política científica y tecnológica deber ser distinguida de la política de la ciencia y la tecnología. Esta última tiene por objeto el análisis de las relaciones entre la ciencia, la tecnología y el poder (Elzinga y Jamison, 1996); la primera, en cambio, comprende, en su condición de política pública, las decisiones y acciones colectivas que toma un Estado para fomentar el desarrollo de la investigación científica y tecnológica, articularlos o no con la estructura productiva del país y aprovechar sus productos para mejorar las condiciones de vida de sus ciudadanos (Salomon,

⁹ Para el caso de la política exterior, ver Putnam (1988); para el caso de la política científica y tecnológica ver, como ejemplo paradigmático, el “Informe Vannevar Bush” (Bush, 1960 [1945]).

1977).¹⁰ En su condición de política de Estado, estas decisiones están ensambladas con la satisfacción del interés nacional, la búsqueda de la independencia económica y la soberanía política en el contexto regional e internacional que otorguen el grado de libertad necesario para decidir la inserción internacional del país en función del bienestar de sus habitantes.

En función de estas premisas, la política científica y tecnológica sin un proyecto de desarrollo socioeconómico nacional es ciega; el desarrollo socioeconómico nacional sin una política de Estado de ciencia y tecnología es vacío.¹¹

3. La presencia del Estado como motor y articulador de la política científica y tecnológica: un breve recorrido histórico

Al final de la Segunda Guerra Mundial, para las economías centrales no quedan dudas de que la ciencia y la tecnología deben ser concebidas como activos nacionales estratégicos y que, por lo tanto, deben ser objeto de políticas de Estado. Así, durante las siguientes décadas, cada estado nacional buscará el camino más adecuado para resolver la tensión entre la “cultura académica”, que se interesa “por conservar lo que se perciben como valores académicos de autonomía, integridad, objetividad y control sobre la inversión y la organización”, y los objetivos de la “cultura burocrática”, que se enfoca en la planificación, la coordinación y el establecimiento de prioridades (Elzinga y Jamison, 1996). La resolución de este “desajuste” y la creciente asimilación de las actividades de I+D+i a las dinámicas económicas y de desarrollo social durante las siguientes décadas van a plantear senderos específicos vinculados a las propias historias e idiosincrasias nacionales. La gran moraleja es que no hay recetas automáticas, cada país debe encontrar su propio sendero de desarrollo. Prácticas de diseño institucional, de aprendizaje organizacional, de incentivo y/o disciplinamiento de empresas, de estrategias de vinculación público-privada que deben lidiar con las culturas científicas, tecnológicas y empresariales, etc. son algunas de las variables que integran los procesos complejos de aprendizaje colectivo y acumulación de capacidades para la formulación y ejecución eficaz de políticas científicas y tecnológicas.

Mientras las economías centrales se caracterizan por la relativa estabilidad del desarrollo económico y social que coevoluciona de forma sinérgica con los sistemas nacionales de I+D+i, en países no centrales que presentan cierta capacidad industrial, como Argentina, los procesos de desarrollo dependiente (Evans, 1979) explican en buena medida la inestabilidad política e institucional donde se insertan las actividades de I+D+i. Enfocado en el ciclo de industrialización sustitutiva de los años sesenta y setenta, O'Donnell (2009 [1982],

¹⁰ Por supuesto, la interacción de la ciencia y la tecnología con el poder no es completamente independiente del diseño e instrumentación de las políticas científicas y tecnológicas.

¹¹ Esta caracterización sitúa al Estado como constructor y tomador de decisiones de una política científica y tecnológica, tenga o no el Estado una política científica y tecnológica explícita o implícita (Herrera, 1975 [1973]).

p. 117) caracteriza la economía argentina como “capitalismo extensamente industrializado, dependiente, desequilibrado y profundamente penetrado por el capital transnacional”. Al ocupar los sectores más dinámicos, las empresas transnacionales trajeron el equipamiento y la tecnología necesaria desde sus casas matrices, relegando a un lugar subsidiario a la industria de capitales nacionales y dejando sin demanda a las actividades de investigación y desarrollo locales. Como señala a fines de los años sesenta el economista brasileño Celso Furtado refiriéndose a las inversiones extranjeras directas en el sector industrial, que en su mayor parte se volcaron sobre la Argentina, Brasil y México: “Entre 1955 y 1968, las ganancias de las subsidiarias de empresas norteamericanas en América Latina por derechos de patentes y asistencia técnica representaron el 56 por ciento de las ganancias remitidas a sus casas matrices” (Furtado, 1970, p. 204, nota 4). A comienzos de los años setenta, salvo escasas excepciones, las actividades de ciencia y tecnología están desconectadas de la realidad socioeconómica local.

A fines de los años sesenta, Sábato y Botana explican que la experiencia histórica demuestra que “la acción de insertar la ciencia y la tecnología en la trama misma del desarrollo” es “el resultado de la acción múltiple y coordinada de tres elementos fundamentales [...]: el gobierno, la estructura productiva y la infraestructura científico-tecnológica”. Considerando “el carácter mixto de las economías latinoamericanas, en donde el sector público es parte importante de la estructura productiva, el vértice-gobierno tendría en sus manos un campo de experiencia sumamente interesante”. A partir de la lección del sector nuclear, que en la Argentina había permitido el desarrollo inédito de capacidades tecnológicas autónomas, la propuesta de estos autores es impulsar “triángulos sectoriales” en “algunos de los grandes conglomerados que componen el sector público”, como siderurgia, petróleo o electricidad. Y concluyen: “Movilizando inteligencias y voluntades, el triángulo sectorial actuaría como un polo de integración de investigadores que, en muchos sentidos, están alienados de nuestras realidades nacionales, otorgando un sentido social a la existencia del individuo y garantizando el desarrollo de su vocación” (Sábato y Botana, 2011 [1968], pp. 219-220, pp. 228-229, p. 231).

Durante los años setenta, Sábato y Botana integran un conjunto heterogéneo de intelectuales, académicos y tecnólogos que emergen en América Latina a fines de los años sesenta que hoy es estudiado como “escuela”, “corriente” o “movimiento” de producción de conocimiento alrededor de la problemática “ciencia-tecnología-desarrollo-dependencia”. Amílcar Herrera (Argentina), Helio Jaguaribe (Brasil), Osvaldo Sunkel (Chile), Miguel Wionczek (México), Máximo Halty-Carriere (Uruguay) o Marcel Roche (Venezuela) son algunos de sus representantes de mayor circulación. Este grupo de pensadores, que hoy llamamos “pensamiento latinoamericano en ciencia, tecnología y desarrollo” (PLACTED), logró construir y consensuar una agenda común de discusión que hizo posible codificar experiencias sectoriales, interpretar trayectorias y roles institucionales, así como diseñar algunos diagnósticos necesarios para la formulación de políticas públicas de ciencia, tecnología y desarrollo específicas para los países de la región.

El tsunami neoliberal

El primer ciclo de industrialización (1930-1976) y la creciente comprensión de cómo generar procesos de enraizamiento de las actividades de I+D+i en el desarrollo económico y social fueron clausurados por la llegada del proyecto de globalización neoliberal a América Latina –en algunos casos a través de dictaduras– y del inicio de procesos de desindustrialización y financierización de las economías nacionales junto con un nuevo ciclo de endeudamiento inédito por sus características y dimensiones. A modo de síntesis, digamos que la operación política e ideológica neoliberal apuntó a la erosión y el desprestigio de las ideas, enfoques y componentes ideológicos promovidos por la perspectiva del PACTED. En su lugar, se comenzó a difundir un nuevo programa o paradigma político-epistemológico basado en: (i) la privatización y mercantilización del conocimiento; (ii) la deshistorización y homogeneización de las periferias como estrategia analítica que hizo posible la producción de diagnósticos genéricos y, por lo tanto, de soluciones o “recetas” genéricas; y (iii) la difusión de categorías teórico-políticas ajenas a los procesos de desarrollo socioeconómico de los países de la región.

Esta transformación del escenario local y regional fue una consecuencia de profundas transformaciones en el área de la producción de conocimiento que acompañaron el despliegue del proyecto de globalización neoliberal, que se inicia con el período Reagan-Thatcher y que hoy continúa. La motivación inicial, durante los años setenta, se relaciona con una serie de iniciativas que promueve el gobierno norteamericano con el objetivo de recuperar la competitividad de las firmas norteamericanas en la economía global a partir de un incentivo a las actividades de I+D+i y de facilitar su enraizamiento con la industria. Estas transformaciones apuntaron principalmente a facilitar la privatización de propiedad intelectual financiada con fondos públicos y a expandir la ingerencia del gobierno en el impulso del cambio tecnológico. Como parte de las iniciativas que derivaron en la creación de la Organización Mundial de Comercio (OMC) y los acuerdos TRIPS, se globaliza el sistema de patentes norteamericano (Muñoz Tellez, 2009; Michalopoulos, 2014, Cap. 7).

En 1980, se aprueban dos instrumentos que se proponen facilitar la vinculación academia-industria: la Ley de Transferencia de Tecnología de Stevenson-Wydler, para incentivar la vinculación de los laboratorios públicos con universidades y empresas y para que canalicen fondos en actividades de transferencia de tecnología; y la Enmienda Bayh-Dole a las leyes de patentes, que allanaba el camino para que universidades y centros de investigación pudieran percibir derechos de propiedad intelectual por trabajos realizados con fondos públicos. En 1984, el Congreso de los Estados Unidos modificó el Acta de Comercio para que los derechos de propiedad intelectual de sus empresas fueran reconocidos en todo el mundo. Esta ley sostenía que el gobierno norteamericano podía tomar medidas económicas y diplomáticas especiales contra los países que violaran las patentes. También se crearon programas como el Small Business Innovation Research (SBIR), Small Business Technology Transfer (STTR), Manufacturing

Extension Partnership (MEP), o Advanced Technology Programme (ATP). Estas transformaciones continuaron hasta 1992 (Etzkowitz, et al., 2008; Block, 2008, pp. 11-14).

Mientras que, por un lado, las grandes empresas norteamericanas dependen de los subsidios del gobierno de EEUU, de un entorno regulatorio favorable, de apoyo a sus actividades de I+D+i, de protección de la propiedad intelectual y respaldo en sus proyectos de inversión en otros países, por otro lado, todas estas transformaciones son invisibilizadas por un discurso de fundamentalismo de libre mercado que intenta transmitir que el Estado de las economías centrales no interviene. Etzkowitz et al. (2008, p. 685) explican que en este escenario dominan “políticas industriales *de facto*” y Block (2008) habla de “estado desarrollista oculto”. La consecuencia es un escenario global donde los países centrales refuerzan sus iniciativas de incentivo y protección de sus economías y tienden a la “privatización del conocimiento” y al creciente endurecimiento de las barreras de acceso a las tecnologías, como contrapunto, mientras exigen desregulación y disolución de las medidas de protección vigentes en las economías de las periferias, incluidos los sectores estratégicos como salud, educación, energía, telecomunicaciones, o defensa.

Así, mientras que los países centrales “tardaron más de dos siglos en diseñar, experimentar e instaurar progresivamente sistemas nacionales de propiedad intelectual”, los países de la periferia “absorbieron sistemas de propiedad intelectual impuestos por el imperio colonial” (Muñoz Tellez, 2009, pp. 4-5). La monopolización de los derechos de propiedad intelectual fue considerada un recurso adicional para obstaculizar procesos de acortamiento de la brecha basados en senderos imitativos de industrialización (Correa, 2000, p. 4). Respondiendo a este escenario, durante los años noventa, como parte de la política exterior de alineamiento con EEUU, Argentina también se integró, junto con otros países de la región, al proceso de internacionalización de la propiedad intelectual a través de la reforma de su legislación, incluyendo una ampliación de la protección a nuevos sectores, como los productos farmacéuticos y el software. La ley de patentes aprobada en la Argentina en 1995 no estuvo motivada por el objetivo de proteger la propiedad intelectual de sus laboratorios, sino que surgió como parte de las presiones sobre el gobierno argentino para que legislara sobre el pago de regalías a empresas transnacionales.

En términos más generales, en el terreno de las políticas de I+D+i, se naturalizó un tipo de diagnóstico general sobre el desarrollo de la ciencia y la tecnología en América latina estructurado por dos nociones: la de “modelo lineal de innovación” y la de “sistema nacional de innovación”. Una versión simplificada de este tipo de diagnósticos, podría parafrasearse así:

La debilidad de las actividades de I+D+i de los países de América latina se explica en buena medida por la implementación del ‘modelo lineal de innovación’. Esta visión ingenua –que supone una posición ‘ofertista’ en la producción de conocimiento– debe ser reemplazada por conceptualizaciones más realistas, que incorporen la compleja trama de

elementos e interacciones (no lineales) propios de los procesos de innovación. La noción de 'sistema nacional de innovación' supone una aproximación más adecuada y debe ser el punto de partida para la formulación de las políticas de I+D+i para los países de la región (Hurtado y Mallo, 2013, p. 449).

En un artículo de enorme circulación de Katz y Bercovich, publicado en el libro titulado *National Systems of Innovation. A Comparative Analysis*, editado por Richard Nelson, los autores intentan aplicar a la Argentina la noción de sistema nacional de innovación (SIN). Refiriéndose a "las actividades de I+D y de generación de conocimiento realizadas por las agencias de investigación y universidades del sector público, empresas públicas descentralizadas y las fuerzas armadas", sostienen en la introducción: "Prestamos atención a las diversas ideologías y lobbies políticos y militares que de una u otra manera influenciaron la algo caótica evolución de esta parte importante del sistema nacional de innovación argentino". Y al comienzo de la última sección, afirman: "Un cuidadoso examen del sistema nacional de innovación argentino muestra que el país está lejos de tener una red integrada y coherente de agentes, instituciones y políticas dedicadas a cuestiones de generación, difusión y empleo de conocimiento científico y tecnológico" (Katz & Bercovich, 1993, pp. 452-470). Si se tiene en cuenta que la definición más amplia de *sistema* es "todo lo que no sea caótico" (Boulding, 1985), de la caracterización de Katz y Bercovich parece deducirse que en la Argentina no puede hablarse de un SNI.

No solo desde el sector académico, sino también los formuladores de políticas presentaron el concepto de SNI como la opción superadora para América latina. Una publicación del BID explica que "la región colectivamente tiene que fortalecer sus sistemas nacionales de innovación (SNI) y tratar de vincularlos con la sociedad mundial del saber", aunque aclara con referencia al propio concepto de SNI, que se trata de "un término que ahora se emplea con mucha frecuencia en la bibliografía (aunque no siempre se comprende bien)" (De Moura Castro et al., 2000, pp. 2-5).

Ahora bien, no se trata del mero uso de un término. Lo crucial de este asunto es ver cuáles son las condiciones de aplicabilidad de la noción de SNI, qué cosas presupone este concepto. Como sostienen Arocena & Sutz (2000, p. 57): "*SNI*s es un concepto 'ex-post', esto es, un concepto construido sobre estudios empíricos que muestran patrones similares" (itálica en el original). Y aclaran que la evidencia empírica que respalda la elaboración y eficacia del concepto de SNI está tomada de países europeos.

Reforzando esta apreciación, en una revisión crítica de la trayectoria de la noción de SNI, con referencia a su libro de 1992 –junto con el citado de Nelson, obra fundacional en la elaboración y difusión del concepto–, Bengt-Åke Lundvall sostiene: "La mayoría de los capítulos del presente volumen no tratan el sistema de innovación como un concepto *ex-ante*, sino *ex-post*. El concepto remite a sistemas relativamente fuertes y diversificados que cuentan con buen apoyo institucional y de infraestructura para las actividades de innovación". En cuanto a su aplicación a

los países en desarrollo, Lundvall reconoce serias limitaciones: “Otra debilidad del enfoque de los sistemas de innovación radica en que hasta el momento no se ha ocupado de las cuestiones de poder en relación con el desarrollo [...] Los privilegios de clase y la situación poscolonial pueden bloquear las posibilidades de aprendizaje; asimismo, competencias ya existentes podrían ser destruidas por motivos políticos vinculados con la distribución mundial de poder” (Lundvall, 2009, pp. 380-381).

A modo de síntesis, digamos que, a diferencia de las economías neoliberales centrales que, mientras promueven una retórica de fundamentalismo de libre mercado, apuntalan el dinamismo económico con una batería de iniciativas públicas de protección, incentivo y creación de nuevos sectores, el fundamentalismo de libre mercado que se despliega en las periferias disuelve las responsabilidades del Estado en el campo del conocimiento y reorienta el campo científico-tecnológico bajo la guía de un conjunto de conceptos y consignas que promueven que los institutos, laboratorios o grupos de I+D+i públicos deben gestionar sus propios “negocios” y autofinanciarse. En este contexto, se intentan reemplazar las políticas ausentes de industria y de ciencia y tecnología con la promoción del “emprendedorismo”, variante neoliberal que se enfoca en el éxito individual como respuesta a un escenario de disgregación social y económica. El objetivo final es reemplazar el paradigma del desarrollo económico y social como empresa colectiva y solidaria por un voluntarismo solipsista fundado en variantes de pensamiento místico que promueve una “espiritualidad” mercantil y predatoria. Su legitimación suele estar fundada en gurúes extranjeros y pseudo-ciencia. La cultura del “emprendedorismo”, las consultorías, los *think tanks* y diversas modalidades de “agencias de análisis” se proponen reemplazar formas tradicionales de producción de conocimiento, que son estigmatizadas como anacrónicas –aunque persisten y evolucionan en las economías centrales–, escenario que supone una “desjerarquización” del mundo académico (Rubinich, 2001, pp. 63-64).

4. Las características intrínsecas de la tecnología: ¿por qué el fenómeno tecnológico demanda una política de Estado?

Para comprender algunos procesos virtuosos de aprendizaje, escalamiento y desarrollo tecnológico en áreas estratégicas de la economía que tuvieron lugar en la Argentina luego de 2003, podemos tomar como punto de partida algunas ideas centrales de la obra de Jorge Sábato sobre las diferencias intrínsecas, epistemológicas y políticas, entre ciencia y tecnología y sobre el reconocimiento del problema crucial de los países de la región: la generación de capacidades de elaboración de políticas tecnológicas que hagan viable procesos de desarrollo autónomo en sectores estratégicos. Como explica el economista heterodoxo Ha-Joon Chang (2008, p. 81) “el desarrollo económico consiste en adquirir y dominar las tecnologías avanzadas”.

Su visión más elaborada se encuentra en el libro *La producción de tecnología autónoma o transnacional* (Sábato y MacKenzie, 1982). Allí, Sábato se concentra en aspectos específicos del “subdesarrollo”, como las consecuencias de lo que llama “importación ciega” de tecnología, “los esquemas de alienación” propios de estos procesos, o las condiciones de posibilidad para el desarrollo de capacidades tecnológicas autónomas. Sábato habla de “paquete tecnológico” como “unidad de análisis para el estudio de la tecnología”, concepto “que tiene la suficiente flexibilidad para incorporar todos los *inputs* que intervienen en el cambio tecnológico”. Al conceptualizar la tecnología como mercancía, sostiene que el modo de producción dominante en el laboratorio es análogo al de la fábrica, que allí también existe división del trabajo. Frente a las simplificaciones dominantes en el imaginario local, Sábato llamó la atención sobre la complejidad y la diversidad de actores que intervienen en el “drama tecnológico”: “políticos, empresarios, obreros, burócratas, científicos, tecnólogos, consumidores, etc.”. Y concluye:

La tecnología no es neutra: con ella se transmiten los valores y las relaciones de producción imperantes en la sociedad donde se origina. Por lo tanto, su importación sin una previa fijación de criterios – particularmente dentro del actual sistema de propiedad industrial y sin una adecuada legislación sobre inversión extranjera– conduce a una concentración de poder económico y político en los países exportadores y a una alienación social y cultural de los países importadores a través de la ‘reproducción’ de los valores importados (1982, p. 220).

Ahora bien, autonomía no es lo mismo que autarquía. Argentina necesita importar tecnología, por eso dedica una parte importante de sus reflexiones a comprender los procesos de comercialización de tecnología, que en el sistema económico “es una mercancía, una auténtica ‘commodity of commerce’”. Como “producto cultural”, Sábato destaca de la tecnología “su *dinamismo*, su *efecto multiplicador* y su *naturaleza social*”. Sin embargo, una clave es su elección: “Hay tecnologías más ‘tecnologizantes’ que otras. Tal el caso de la tecnología metal-mecánica, que propaga más cultura tecnológica que, por ejemplo, la tecnología textil; o la tecnología de ‘marketing’ de artículos electrodomésticos versus la de marketing de pan o lechuga, etc.” (Sábato, 1973, pp. 2, 8, 9; itálicas en el original).

El objetivo de Sábato es comprender la dinámica y las consecuencias del “comercio de tecnología entre los países desarrollados y los menos desarrollados”. En el proceso de desarrollo un país incorpora “más y más producción manufacturera propia”. Mientras se protege la producción con tarifas y aranceles aduaneros, “la tecnología que se importa va creciendo en volumen total y modificando su naturaleza: más tecnología desincorporada (patentes, licencias, marcas, ingeniería de diseño, planos, etc.) y más tecnología mixta (incorporada y desincorporada) por radicación de empresas extranjeras”. Sin embargo, el mercado de tecnología entre países más desarrollados y menos desarrollados “es un mercado muy imperfecto”:

El vendedor detenta una situación cuasi monopolística [...] gracias a un sistema de patentes que está estructurado y funciona para proteger al

productor de Tecnología; posee información casi perfecta; el costo marginal de lo que exporta es muy bajo; controla la financiación directa de proveedores y utiliza al máximo [...] los créditos ‘atados’, emplea mecanismos de penetración de efecto permanente como los acuerdos bilaterales de cooperación técnica; dispone de importantes recursos para publicidad, relaciones públicas, etc. (Sábato, 1973, pp. 10,11,15)

Como contrapartida,

[...] el comprador no produce tecnología, tiene poca información y escasa experiencia [...], debe afrontar un costo marginal (si quisiera desarrollar la tecnología por cuenta propia) alto y muy riesgoso, no dispone de fuentes locales de financiación –particularmente de divisas– y debe funcionar en un mercado de tecnologías sin tarifas ni aranceles que den protección a la producción propia de tecnología o que al menos regulen la tecnología que se importa (Sábato, 1973, p. 15).

En este campo de fuerzas, las competencias y la experiencia de gestión juegan un papel crucial. El vendedor, “agresivo, bien entrenado, con capacidad de negociación, con apoyo de la embajada de su país de origen”, ofrece la tecnología “con la menor desagregación posible [...] lo que permite realizar un negocio mayor, disimular cláusulas ‘duras’ en una foresta de cláusulas más generales y mantener abierta la posibilidad de ir desagregando –o ‘abriendo el paquete’– a medida que le convenga” (Sábato, 1973, p. 16).

El nuevo ciclo de gobiernos que se inicia en 2003, que se propone abandonar la matriz neoliberal, inició un proceso de resignificación del sentido social y económico de la ciencia y la tecnología. En este escenario, las principales fuerzas transformadoras fueron la recuperación de un proyecto de país industrial e inclusivo y la decisión de poner a las actividades de I+D+i en la primera línea de las políticas de Estado. Esta transformación también produjo movimientos tectónicos en un nivel que podríamos llamar de epistemología política: mientras que el acceso a las tecnologías y, por lo tanto, las capacidades de gestión tecnológica, históricamente fueron subsidiarias del cultivo de la ciencia internacionalmente prestigiosa, se comenzó a avanzar en la definición de agendas donde el conocimiento social y económicamente “útil” –definido con criterios locales– fue ocupando un lugar protagónico, en la medida en que las políticas públicas fueron logrando instalar agendas científicas y tecnológicas vinculadas a sectores considerados estratégicos. La lección más importante de este último período para el sector de ciencia y tecnología es organizacional e institucional: con cierta fragilidad en los estadios iniciales, pero con creciente consistencia, comienzan a ponerse en evidencia algunas trayectorias de aprendizaje y procesos de acumulación de capacidades en las instituciones públicas de investigación y desarrollo, así como la aparición incipiente de empresas que expresan rasgos afines al proyecto de país y que demuestran interés por incorporar tecnología a sus actividades productivas. Desde esta perspectiva, el logro más importante del período 2003-2015 es el haber logrado construir un Estado con capacidades crecientes de formulación y desarrollo exitoso de políticas públicas.

Partir de una matriz productiva agroexportadora con algunas capacidades industriales nacionales de baja y media intensidad tecnológica –perfil propio de una economía como la Argentina– y proponerse la incorporación de tecnologías avanzadas –es decir, la creación de entornos industriales de alta intensidad tecnológica– supone capacidades estatales para concebir e impulsar una trayectoria evolutiva de escalamiento selectivo en la jerarquía de habilidades y competencias tecnológicas, organizacionales, institucionales y políticas. La historia económica enseña que estos objetivos se logran mediante procesos de aprendizaje del tipo de “acortamiento de la brecha” (o “*catching up*”), que involucran inicialmente la generación de capacidades para la transferencia, la imitación, la ingeniería inversa y las modificaciones marginales de productos y procesos por laboratorios públicos y/o sectores o grupos de empresas involucradas. “Esto ha sido así en el pasado en Inglaterra vis a vis Holanda, en Estados Unidos vis a vis Inglaterra, en Japón vis a vis la Europa desarrollada, y lo es hoy en día en el caso de China” (Cimoli *et al.*, 2009, p. 9). Dicho de otra forma, la incorporación de tecnologías avanzadas no puede ser un punto de partida, sino un punto de llegada de un proceso complejo de evolución tecno-económica (Amsden, 2001, Cap. 5).

5. El caso ARSAT

ARSAT se presenta como caso exitoso de desarrollo tecnológico endógeno en un sector estratégico de un país en desarrollo que se inicia con una decisión política que es capaz de convertir una política pública en política de Estado. También es un ejemplo de cómo esta intervención del Estado modifica y define el camino para superar un contexto coyuntural complejo a partir de su capacidad de tomar riesgo y de impactar simultáneamente en múltiples aspectos logísticos, organizacionales e institucionales, desde garantizar servicios básicos hasta la inversión en proyectos que permitan procesos de escalamiento tecnológico a través de I+D+i, transferencia tecnológica, iniciativas de “compra inteligente del Estado”, entre otros. En el horizonte de estos proyectos suele considerarse el impacto social, la producción de efectos multiplicadores en otros sectores de la economía, la generación de empleos de calidad y efectos positivos sobre la balanza comercial.

Algo de historia: NahuelSat y la desprotección de las posiciones orbitales

A mediados de diciembre de 1995, durante el ciclo de presidencias de Carlos Menem (1989-1999), Germán Kammerath, al frente de la Secretaría de Comunicaciones, realiza la convocatoria para la compra de acciones para la conformación de la primera empresa de comunicaciones satelitales con base en Argentina. La participación accionaria quedó compuesta por Daimler-Benz Aerospace (11%), Aerospatale (10%), Alenia Spazio (10%), Richefore Satellite Holding Ltd (Jersey, Chanell Island, 17.5%), Lampebank International (Luxembourg, 11.5%), International Finance Corporation (IFC del World Bank Group, 5%), Banco de la Provincia Group (Argentina, 11.5%), BISA/Bemberg Group

(Argentina, 11.5%), ANTEL (Uruguay, 6.5%) y Publicom SA (Argentina, 5.75%) (Oyarzábal, 1997, p. 17).¹²

NahuelSat recibió del Estado argentino una licencia por 24 años, que podía extenderse por seis años adicionales, para operar el “Sistema de Satélite Nacional Multipropósito”. Con este fin, también se le transfirió la gestión de la posición orbital geostacionaria (POG) de 72° de longitud oeste (72° O) que había sido asignada por la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) –organismo dependiente de las Naciones Unidas– y las que pudieran sumarse en el futuro. En junio de 1996, NahuelSat inauguró la Estación Terrena de Benavídez, ubicada en el partido de Tigre, provincia de Buenos Aires. En enero del año siguiente fue lanzado con éxito desde Kourou (Guayana Francesa) y puesto en la posición orbital argentina el satélite de telecomunicaciones Nahuel-1, construido por los grupos alemán y francés con acciones en NahuelSat. Al mismo tiempo, por un requerimiento de las compañías de seguros, fue construido un gemelo de ese satélite, que podría en el futuro ocupar la posición orbital que la Argentina esperaba obtener de la UIT.

En junio de 1998, los gobiernos de Argentina y EEUU firmaron un acuerdo de reciprocidad motivado por la presión de DirecTV para entrar al mercado argentino a transmitir el Mundial de Fútbol de Francia. El concepto de “reciprocidad” aplicado era ficticio y muy desfavorable para NahuelSat, que enfrentaba el aumento de competencia en el mercado local. La reacción de NahuelSat empujó al gobierno de Menem a negociar la obtención de una segunda POG, ubicada en 81° O, a cambio del desembarco en el mercado local de DirecTV, filial de Hughes Electronics asociada al Grupo Clarín y la Organización Cisneros de Venezuela, para brindar servicio satelital directo al hogar. La segunda posición fue cedida por GE Americom, que más tarde pasaría a ser transitoriamente accionista mayoritario de NahuelSat (*Clarín*, 1997).

Luego de varias modificaciones de la composición accionaria, donde jugaban los intereses de las empresas europeas y norteamericanas, NahuelSat incumplió sistemáticamente con el compromiso de ocupar la POG de 81° O. Como exige el reglamento de la UIT, si la posición orbital no era ocupada, el país perdería sus derechos sobre la misma. El Reino Unido reclamó formalmente esta posición. Además, Nahuel-1 comenzó a mostrar problemas técnicos que suponían una altísima probabilidad de que la vida útil del satélite se viera acortada.

El gobierno de Fernando De la Rúa (1999-2001) acelera la decadencia de NahuelSat al aprobar el “Reglamento de Gestión y Servicios Satelitales”,¹³ que hizo posible que la firma de una serie de acuerdos de reciprocidad quedara en manos de la Secretaría de Comunicaciones. En el período 2000-2001, este gobierno impulsó la firma de acuerdos de reciprocidad con Canadá, México, España, Brasil y Holanda,

¹² Oyarzábal toma esta distribución accionaria tomando como fuente un folleto de Daimler-Benz. Eckart Schober, el entonces gerente general de NahuelSat, confirma la participación de ANTEL (*Clarín*, 1996).

¹³ Aprobado por la Resolución 3609/99 de la Secretaría de Comunicaciones.

y autorizó la entrada al mercado local de por lo menos 18 satélites. La crisis terminal de 2001 consolidó la tendencia al derrumbe de NahuelSat.

Satélites fabricados en nuestro país y soberanía satelital

Frente a la incapacidad de NahuelSat, en 2004, el gobierno de Néstor Kirchner (2003-2007) revocó la concesión a NahuelSat de la gestión de la POG de 81° O y, a mediados del año siguiente, anunció el plan de conformar la Empresa Argentina de Soluciones Satelitales (ARSAT). Finalmente, mientras el Estado compraba los activos de NahuelSat por un peso simbólico, el Poder Ejecutivo, a cargo de Néstor Kirchner, elevó al Congreso de la Nación una propuesta de ley para crear una sociedad anónima con participación estatal –que terminó siendo 100% pública– con la misión definida por tres aspectos: (a) la protección de las posiciones orbitales que la UIT asignara a nuestro país; (b) la inauguración de un sendero de producción propia de satélites, que supone una política (o un componente de política) de Estado de ciencia y tecnología orientada a un objetivo; y (c) la definición de la necesidad de desarrollar los servicios satelitales en la Argentina.¹⁴

Ahora bien, con referencia al punto (b), el artículo 4 del Estatuto de ARSAT, donde se define “el diseño, el desarrollo y la construcción en el país” de los satélites que deban ocupar las posiciones orbitales argentinas, es donde se asume la toma de riesgo por parte del Estado, aunque tiene un sentido político que está completamente alineado con la decisión soberana de asumir que la protección de los activos del Estado –las posiciones orbitales geoestacionarias– deben ser supervisadas por el mismo y puestas a disposición de las necesidades y derechos de los que menos tienen.

Este fue uno de los aspectos más novedosos de este proceso –cuestionado desde sectores de la oposición política–,¹⁵ que supuso que la empresa INVAP quedaba a cargo del diseño y fabricación de los satélites geoestacionarios para las posiciones orbitales argentinas. Desde comienzos de la primera mitad de los años noventa, luego de la creación de la Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE) en 1991, INVAP se había diversificado hacia el desarrollo de satélites de observación (Nash, 1994), y al momento de la creación de ARSAT ya se habían puesto en órbita los tres primeros satélites de la serie SAC, todos diseñados y construidos por INVAP.¹⁶ Sin embargo, a pesar de ciertas similitudes entre los satélites de observación y los geoestacionarios, estos últimos presentan complejidades y desafíos técnicos radicalmente distintos. Por ejemplo, el ambiente en el que tiene que desempeñarse, la vida útil de diseño, la disponibilidad del

¹⁴ Estos tres aspectos están desarrollados en el estatuto de creación de ARSAT, en Anexo I de la Ley 26.092 promulgada el 26 de abril de 2006.

¹⁵ Si bien está fuera de los alcances del presente trabajo, es interesante señalar el documento de Elisa Carrió (2006), donde se plantean numerosas críticas a la creación y objetivos de ARSAT. Al presente, Carrió parece avalar las iniciativas del gobierno de Macri en relación con ARSAT, que incurren en lo que su documento critica.

¹⁶ Una contextualización de la creación de la CONAE en 1991 y el posterior desarrollo de satélites de observación desde la perspectiva de las relaciones internacionales, ver Blinder (2014).

servicio y muchas otras condiciones que requirieron de desarrollos de nuevas capacidades y del conocimiento de nuevos proveedores y tecnologías. Además, la incorporación de metodologías de trabajo, de seguimiento de proyectos y aseguramiento de calidad, de cultura europea, aportada por los equipos técnicos de ARSAT a los procesos que INVAP había desarrollado con CONAE –más cercanos a la “cultura” tecnológica de EEUU– fueron otro de los hitos que permiten evaluar la trayectoria de ARSAT como exitosa.

La expansión de ARSAT

En un contexto de recuperación del rol del Estado, simultáneamente a la creación de otras empresas estatales como AySA y Enarsa y de la revocación de la concesión del espacio radioeléctrico a la empresa francesa Thales Spectrum, la creación de ARSAT –98% del Ministerio de Planificación y 2% Ministerio de Economía– ponía en marcha un proceso de 10 años de acumulación de capacidades nacionales y de escalamiento tecnológico que, en retrospectiva, puede concebirse como el impulso de un nuevo sector de la economía argentina de alto valor agregado. Además del traspaso de los activos de NahuelSat a ARSAT también se promovió que ninguno de los empleados de la empresa privada abandonara sus tareas. Las personas que venían trabajando desde hacía 10 años en NahuelSat serían clave para los desafíos futuros. Los conocimientos que habían desarrollado los equipos de ingeniería de esta empresa, que ahora pasaban a ARSAT, permitieron esbozar los primeros trazos de su trayectoria. El conocimiento de prácticamente todas las plataformas satelitales ofrecidas en el mercado hizo posible especificar los procesos de cotización.

Durante el ciclo de gobierno de Cristina Fernández de Kirchner (2007-2015), ARSAT asume la responsabilidad sobre el desarrollo de nuevos proyectos que redefinen a las telecomunicaciones como parte de los derechos básicos. A lo largo de 2010, los procesos de toma de decisiones comenzaron a acelerarse y los objetivos de ARSAT se fueron diversificando y volviéndose cada vez más ambiciosos. Entre otras iniciativas, se inicia la construcción de la primera red troncal de fibra óptica estatal de Sudamérica, un proyecto que se propone la construcción de más de 35.000 kilómetros de conexiones federales con el propósito de cambiar el paradigma de las comunicaciones en nuestro país. También se inicia ese año la construcción de la plataforma de distribución de la Televisión Digital Abierta, gratuita y de alta calidad. Todas estas acciones están orientadas a la satisfacción de los desafíos técnicos que exigía la hoy trunca Ley de “Servicios Comunicación Audiovisual”.¹⁷ Así, la empresa ARSAT se torna un jugador temido

¹⁷ La Ley 26.522, promulgada el 10 de octubre de 2009, reemplazó la “Ley de Radiodifusión” de la última dictadura. Sin embargo, el Grupo Clarín, a través de sucesivas medidas cautelares, logró paralizar la aplicación plena de la ley hasta que, a fines de octubre de 2013, la Corte Suprema de Justicia determinó la validez de los cuatro artículos cuestionados por el Grupo Clarín y la constitucionalidad general de la ley. Sin embargo, a comienzos de 2016, la ley fue modificada por Mauricio Macri a través de un decreto de necesidad y urgencia.

por los oligopolios de telefonía celular y televisión por cable, que eran los mismos que manejaban los medios masivos de comunicación.

A comienzos de 2011, INVAP se encuentra construyendo tres satélites en simultáneo: SAC-D, SAOCOM-1A y ARSAT-1. Dos años más tarde, se inauguró en Bariloche la empresa CEATSA (Centro de Ensayos de Alta Tecnología), una sociedad entre INVAP y ARSAT, que contaba con las instalaciones necesarias para hacer los ensayos ambientales para la industria satelital. En una década (2003-2013) el personal de INVAP paso de 350 a 1100 personas y elevó su facturación de 30 a 200 millones de dólares anuales. También en 2012, ARSAT comenzó la construcción del Centro de Datos más grande y seguro de nuestro país y de América Latina. Poco más tarde, ARSAT pasa a la fase de comercialización y agregación de valor a estas infraestructuras, productos de la inversión del Estado nacional. Estos desafíos marcan una etapa donde la empresa centra sus esfuerzos en el desarrollo de estos proyectos tecnológicos.

Una vez finalizados los procesos de auditoría y revisión de procedimientos, de manejo del riesgo y control de calidad, ARSAT y Nación Seguros, con el respaldo de reaseguradoras internacionales, firmaron en abril de 2014 la póliza de los satélites ARSAT-1 y 2. El 16 de octubre de 2014, fue lanzado el ARSAT-1 en el cohete Ariane 5 desde la base de Kourou, en Guayana Francesa. Desde la Estación Terrena Benavídez se colocó al satélite en la POG de 72° O, a 35.786 kilómetros de altura, donde comenzó a operar por un período de 15 años. El 30 de septiembre del año siguiente fue lanzado el ARSAT 2 y ubicado en la POG de 81° O.

A fines de 2015, ARSAT era una empresa en expansión que contaba con dos satélites de diseño y construcción nacional, que ocupaban las dos posiciones orbitales argentinas, un Centro de Datos de 4500 metros cuadrados con certificación internacional Tier III y personal calificado, 88 estaciones terrestres de Televisión Digital Abierta (TDA) en su última etapa de despliegue, que había logrado cubrir el 80% de la población con el servicio terrestre y el 100% del territorio con el servicio satelital –incluyendo la Península Antártica y las Islas Malvinas–, en proceso de tendido de una red troncal, clientes como los operadores Claro o Telefónica Argentina y un cronograma para finalizar la puesta en operación a fines de 2016 (Rus, 2017a).

El éxito de la trayectoria inicial de ARSAT motivó que, el 4 de noviembre de 2015, el Congreso Nacional sancionara la Ley 27.208 de “Desarrollo de la Industria Satelital”, que declaró “de interés nacional el desarrollo de la industria satelital como política de Estado y de prioridad nacional, en lo que respecta a satélites geoestacionarios de telecomunicaciones” y aprobó el Plan Satelital Geoestacionario Argentino 2015-2035 que prevé, entre otros objetivos, el desarrollo nacional de ocho satélites en los siguientes 20 años.¹⁸ El primer hito de este plan era el proyecto ARSAT-3, que debería haberse comenzado a construir en 2016 para poder cumplir con los plazos y ser puesto en órbita en 2019.

¹⁸ Un análisis y contextualización de la Ley 27.208, puede verse: Bianchi y Rus (2016).

Retorno a los “cielos abiertos” y paralización de ARSAT

En diciembre de 2015, cuando asume la presidencia Mauricio Macri (2015-2019), ARSAT-1 se encontraba con su capacidad casi totalmente vendida y ARSAT-2 se encontraba en proceso de entrada en servicio y un cronograma de migraciones de tres clientes para ocupar el 30% de su capacidad (Rus, 2016). Sin embargo, la alianza Cambiemos decide desde el comienzo la paralización del proyecto ARSAT-3 y el retorno a un nuevo ciclo de “cielos abiertos”, que autorizó en su primer año de gobierno la entrada de siete satélites extranjeros al mercado satelital argentino y a julio de 2017 había autorizado siete satélites adicionales, violando los artículos 22 y 24 de la Resolución 3609/99 (Rus, 2017b). Entre otras consecuencias, en 2019 se perdería la prioridad de banda Ka en la POG de 81° O en favor de Francia. Por esta razón, para esa fecha estaba programado el lanzamiento de ARSAT 3, concebido para contar con capacidad en esa banda. Durante 2016, también se paralizó la instalación de antenas de televisión digital, se discontinuó la entrega de decodificadores y se transfirió el Centro de Datos al Ministerio de Modernización (Borelli, 2016). En este punto ya resultaba clara la clausura de una concepción estratégica del sector de las comunicaciones satelitales y el abandono de la política de Estado en este sector.

En julio de 2017, se filtró una carta de intención confidencial entre ARSAT y la empresa norteamericana Hughes para crear una nueva empresa con el 51% accionario en manos de Hughes. En un nivel técnico y jurídico, Hughes se quedaría con el negocio de banda ancha. Dado que la carta de intención asume que el ARSAT-3 se ubicaría en una posición orbital argentina, es inevitable concluir que una parte de este patrimonio público se transfiere a la empresa norteamericana. Dado que hay cambio de disponibilidad de la posición orbital, si se concretara lo afirmado en la carta de intención, se estaría violando el artículo 10 de la Ley 27.208 de promoción de la industria satelital.

En el nivel de políticas tecnológica e industrial, si bien INVAP sigue a cargo de la construcción del ARSAT-3, la carta de intención supone la clausura de una política de Estado que presentaba una concepción sistémica de componentes geopolíticos, económicos, empresariales y científico-tecnológicos: ampliación futura del número de posiciones orbitales asignadas por la UIT a Argentina, servicios satelitales al mercado local y regional, desarrollo incremental de tecnologías para la producción de satélites, procesos de transferencia de tecnología, formación de proveedores nacionales y de recursos humanos calificados. Desde esta perspectiva, la soberanía satelital resultaba una variable clave para resguardar la capacidad de tomar decisiones autónomas acerca de cómo maximizar los beneficios económicos y sociales.

El desmembramiento y cambio de rumbo de la empresa ARSAT y la búsqueda de socios extranjeros coincide con un acelerado proceso de desindustrialización, el desmantelamiento de otros sectores estratégicos – producción pública de medicamentos, agricultura familiar, energía eólica, algunos

proyectos del sector nuclear, entre los más visibles– y el desfinanciamiento del sector público de ciencia y tecnología.

6. A modo de conclusión

Para los países desarrollados, claramente desde la Segunda Guerra Mundial en adelante, la ciencia y la tecnología son activos estratégicos. La soberanía política que exhiben estos Estados está ligada al desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación. Estos Estados tienen poder e influencia y sus ciudadanos reciben los beneficios socioeconómicos que resultan de los esfuerzos que hacen sus Estados en esos activos estratégicos. El Estado, a través de políticas públicas, estables en el tiempo y ligadas a los intereses nacionales, está directamente involucrado en el desarrollo de la ciencia, la tecnología y las innovaciones. Lo estuvo y lo está hoy en mayor medida y con tendencia incremental. En los países desarrollados es parte de los axiomas económicos incuestionados, más allá de la retórica que puedan desplegar sectores políticos o empresariales. Ni las fuerzas del mercado ni los actores privados podrían haber construido las condiciones suficientes para la aparición de desarrollos e innovaciones tecnológicas asociadas a empresas como Google y Apple en los Estados Unidos o una empresa como INVAP en Argentina, capaz de desarrollar tecnología de reactores de investigación. El Estado ha sido activo no solamente en la promoción y el financiamiento de la investigación básica y aplicada, sino también en el tejido de la urdimbre necesaria para lograr la comercialización en la arena internacional de los productos tecnológicos. De hecho, en las economías avanzadas, la función de las sociedades de capital de riesgo es intervenir una vez que el Estado ha construido y ejecutado las condiciones que despejan significativamente la incertidumbre para la realización y comercialización de las innovaciones, resultados de la inversión pública paciente, a riesgo y de largo plazo en ciencia y tecnología (Mazzucato, 2016). Así, los emprendedores, producto de un ecosistema denso de instituciones y empresas, de subsidios y contratos, llegan a escena cuando la fruta está madura, nunca antes.

La lección de los países desarrollados es que sin políticas de Estados en ciencia y tecnología, diseñadas para coevolucionar con políticas de promoción del bienestar social y económico de sus ciudadanos, no hay realización de innovaciones que apunten al desarrollo de una sociedad. Sin este esfuerzo activo, el crecimiento socioeconómico es una quimera en la sociedad actual del conocimiento. El corolario es sencillo: un ejército de talentosos emprendedores no sustituye a una política de Estado. La producción de conocimiento, la innovación y el emprendedorismo son procesos colectivos. Entender este corolario es aprehender la naturaleza única que tiene el sector público, por su capacidad de desplegar una visión consensuada y ejecutarla. En ciencia, tecnología e innovación la historia muestra que esto ocurre con la mayor eficacia cuando se despliegan políticas de Estado que, además, están orientadas a una misión.

En este trabajo hemos descripto, a través de grandes pinceladas históricas, cómo el Estado se constituye en un motor y articulador de la política científica y

tecnológica. América Latina es pródiga en ideas, propuestas y experiencias en esta dirección. Es más, como nos enseñó Sábato, la naturaleza intrínseca de la tecnología demanda una política científica y tecnológica con el rango de política de Estado. El caso ARSAT ejemplifica bien esta demanda; al mismo tiempo nos sitúa frente a los obstáculos propios de una economía en desarrollo.

El desarrollo nacional de satélites geoestacionarios es un intento de conformar una política de Estado. ARSAT es un caso exitoso de desarrollo tecnológico fronteras adentro en un sector económico y socialmente estratégico para un país en desarrollo. En este caso, el Estado no interviene para corregir “fallas de mercado”; en las antípodas de esta idea, el Estado interviene activamente con una visión y una misión: promover y ejecutar un sendero de desarrollo científico y tecnológico que construya la trama para que actores privados y públicos produzcan procesos de aprendizaje y acumulación de capacidades, escalamientos tecnológicos e innovaciones y generen beneficios con impactos tangibles en la sociedad, que van desde la creación de empleos de calidad hasta la mejora de la balanza comercial.

En particular, ARSAT no solamente ha significado la adquisición de conocimientos para el desarrollo local de satélites geoestacionarios; tampoco se ha limitado a la generación de capacidades tecnológicas. Un proyecto de semejante envergadura y transversalidad ha depositado en los equipos técnicos aprendizajes en la relación comercial con grandes operadores satelitales, que son proveedores de tecnología, así como en la interacción con otras empresas nacionales e instituciones públicas de I+D+i y con distintos organismos gubernamentales internacionales. Para retomar los términos de los argumentos desarrollados en este trabajo, ARSAT ha articulado, para usar el vocabulario de Sábato, un triángulo virtuoso.

Una política de Estado se asienta sobre el compromiso de los diferentes actores políticos. Este compromiso se manifiesta naturalmente en el ámbito legislativo. En noviembre de 2015 el Congreso Nacional aprobó por unanimidad la Ley de Desarrollo de la Industria Satelital (Ley 27.208), aún vigente. Este hito marcó de manera explícita el cambio de una política pública a una política de Estado. Esta ley sostiene en su primer artículo: “Declárase de interés nacional el desarrollo de la industria satelital como política de Estado y de prioridad nacional, en lo que respecta a satélites geoestacionarios de telecomunicaciones.” En sus artículos 2 y 3, aprueba y declara de interés público el “Plan Satelital Geoestacionario 2015-2035”. Dicho Plan, incorporado como anexo en el texto de la ley, se basa en un concepto fundamental que es la necesidad de generar oportunidades para mantener la construcción de satélites en el tiempo. Una vez cumplida esa condición se definen cuatro ejes de desarrollo: (a) la necesidad de actualizar la regulación para fomentar y proteger la industria así como gestionar la adquisición de nuevas posiciones orbitales; (b) desarrollar un plan para incorporar gradualmente mayor valor agregado nacional incorporando una mirada más amplia para lograr eslabonamientos positivos con el resto del entramado industrial; (c) maximizar la articulación con la comunidad científica para generar mejoras tecnológicas en la plataforma e incrementar su competitividad; y (d)

fomentar la integración regional a partir de una visión unificada del conjunto de los países latinoamericanos, que permite acelerar los desarrollos, el impacto y las inversiones en menor tiempo. Sin embargo, esta ley, que no está derogada, parece no tener vigencia para el actual gobierno. Las políticas de Estado dependen de una comprensión de cuál es el interés nacional, y éste está enlazado con la visión que las élites gobernantes tienen del país y su inserción en el escenario regional y global. Si la definición del interés nacional muta, a mediano plazo los contenidos de las políticas de Estado cambian. Los desafíos que nos plantea el caso ARSAT remiten finalmente a la comprensión del fenómeno tecnológico y al papel que debe asumir el sector público en la promoción y ejecución de investigación científica, de desarrollos tecnológicos y de innovaciones organizacionales e institucionales, así como de productos y procesos. Y esto no es independiente del modelo de país que suscriben las élites gobernantes y de su legitimidad política. La experiencia de los países desarrollados, y la evidencia provista por el caso ARSAT, apuntan en una sola dirección: un Estado activo es la clave de un desarrollo tecnológico e industrial innovador, capaz de producir efectos multiplicadores y riqueza social y económica, que finalmente derive en la mejora de las condiciones de vida de todos sus ciudadanos. Cuando el Estado se vuelve inerte o su presencia se reduce, la ciencia, la tecnología y la innovación se desacoplan del interés nacional y, a mediano y largo plazo todos los ciudadanos de un país ven deteriorado su bienestar.

7. Bibliografía

- Amsden, A. (2001), *The Rise of 'The Rest': Challenges to the West from Late-Industrializing Economies*, Oxford, Oxford University Press.
- Arocena, R. & Sutz, J. (2000), "Looking at National Systems of Innovation from the South", *Industry and Innovation*, vol. 7, núm. 1, pp. 55-75.
- Bianchi, M. y Rus, G. (comps.) (2016), *El futuro llegó. Plan Satelital Geoestacionario Argentino 2015-2035*, Buenos Aires, OINK.
- Blinder, D. (2014), "La cuestión misilística y la tecnología de defensa: la política espacial en la Argentina, la producción del Misil Cóndor II en el contexto geopolítico llamado Nuevo Orden Mundial y la supremacía de los EEUU (1989-1999)", *Tesis Doctoral*, Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Buenos Aires.
- Block, F. 2008. "Swimming Against the Current: The Rise of a Hidden Developmental State in the United State", *Politics & Society*, vol. 20, núm. 10, pp. 1-38.
- Borelli, J. 2016. "El vaciamiento de ARSAT y el fin y el fin de la soberanía satelital", *Tiempo Argentino*, 3 de diciembre.
- Boulding, K. (1985), *The World as a Total System*, Londres, Sage.
- Bush, V. (1960 [1945]), *Science - The Endless Frontier*, Washington, D.C., National Science Foundation.

- Carrió, E (2006), "La nueva matriz del Saqueo. Desestatización por desapoderamiento final. El nacimiento del Patrimonialismo Corrupto". Mimeo. Buenos Aires, 28 de marzo de 2006.
- Chang, Ha-Joon (2008), *Bad Samaritans. The Myth of Free Trade and the Secret History of Capitalism*, New York, Bloomsbury.
- Clarín* (1996), "En enero habrá conexiones con el satélite Nahuel", 15 de diciembre.
- Clarín* (1997), "Grupo Clarín: acuerdo con Galaxy", 14 de septiembre.
- Cimoli, M., Dosi, G. & Stiglitz, J. (2009), "The Political Economy of Capabilities Accumulation: The Past and Future of Policies for Industrial Development", pp. 1-16. En: Cimoli, M., Dosi, G. y Stiglitz, J. (eds.), *Industrial Policy and Development. The Political Economy of Capabilities Accumulation*, Oxford, Oxford University Press.
- Correa, C. (2000), *Intellectual Property Rights, the WTO and Developing Countries: The TRIPS Agreement and Policy Options*, London, Zed Books.
- De Moura Castro, C., Wolff, L. y Alic, J. (2000), "La ciencia y la tecnología para el desarrollo. Una estrategia del BID", Washington, D.C., BID, Serie de informes de políticas y estrategias sectoriales del Departamento de Desarrollo Sostenible.
- Elzinga, A. y Jamison, A. (1996), "El cambio de las agendas políticas en ciencia y tecnología", *Zona Abierta*, núm. 75/76, pp. 91-132.
- Ergas, H. (1987), "Does technology policy matter", pp. 191-245. En: Guile, B. y Brooks, H. (eds.), *Technology and global industry: Companies and nations in the world economy*, Washington, DC, National Academy Press.
- Etzkowitz, H., Ranga, M., Benner, M., Guarany, L., Maculan, A. & Kneller, R. (2008), "Pathways to the entrepreneurial university: towards a global convergence", *Science and Public Policy*, vol. 35, núm. 9, pp. 681-695.
- Evans, P. (1979), *Dependent Development. The Alliance of Multinational, State, and Local Capital in Brazil*, New Jersey, Princeton University Press.
- Furtado, C. (1970), *Economic Development of Latin America*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Herrera, A. (1975 [1973]), "Los determinantes sociales de la política científica en América Latina: política científica explícita y política científica implícita", pp. 98-112. En: Sábato, J. (comp.), *El pensamiento latinoamericano en la problemática ciencia, tecnología, desarrollo, dependencia*, Buenos Aires, Paidós.
- Hurtado, D. y Mallo, E. (2013), "Riesgos teóricos y agendas de políticas de ciencia y tecnología: el "mal del modelo lineal" y las instituciones como cajas negras", pp. 449-476. En: Kozel, A., Crespo, H. y Palma, H. (comps.), *Heterodoxia y Fronteras en América Latina*, Buenos Aires, Teseo-Universidad Autónoma del Estado de Morelos-ANPCyT.

- Katz, J. & Bercovich, N. (1993), "National Systems of Innovation Supporting Technical Advance in Industry: The Case of Argentina", pp. 451-475. En: Nelson, R. (ed.), *National Innovation Systems: A Comparative Analysis*, Oxford, Oxford University Press.
- Kicillof, A. y Bianco, C. (2017), "No tan distintos. El Consenso de Washington y el programa económico de Macri", *Revista Viento Sur*, núm.16, Universidad Nacional de Lanús.
- Lundvall, B. (2009), "Investigación en el campo de los sistemas de innovación: orígenes y posible futuro (*Post-criptum*)", pp. 359-387. En: Lundvall, L. (ed.), *Sistemas nacionales de innovación. Hacia una teoría de la innovación y el aprendizaje por interacción*, Buenos Aires, UNSAM Edita.
- Mazzucato, M. 2013. *The Entrepreneurial State. Debunking Public vs. Private Sector Myths*. Londres: Anthem Press.
- Mazzucato, M. & Penna, C. 2016. "The Brazilian Innovation System: A Mission-Oriented Policy Proposal", *Temas Estratégicos para o Desenvolvimento do Brasil*, núm. 1. Brasilia, DF: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos.
- Michalopoulos, C. (2014), *Emerging Powers in the WTO. Developing Countries and Trade in the 21st Century*, New York, Palgrave Macmillan.
- Muller, P. (2002), *Las políticas públicas*, Universidad Externado de Colombia, Bogotá.
- Muñoz Tellez, V. (2009), "The changing global governance of intellectual property enforcement: a new challenge for developing countries", pp. 1-13. En: Li, X. y Correa, C. (eds.), *Intellectual Property Enforcement. International Perspectives*. Cheltenham, UK, Edward Elgar.
- Nash, H. 1994. "Nuclear Roots Grow Into an Argentine Silicon Valley", *New York Times*, 6 de febrero, p. 14.
- O'Donnell, G. (2009 [1982]), *El estado burocrático autoritario*, Buenos Aires, Prometeo.
- Oszlak, O. (2011), "El rol del estado: micro, meso, macro", conferencia dictada en el *VI Congreso de Administración Pública* organizado por la Asociación de Estudios de Administración Pública y la Asociación de Administradores Gubernamentales, Resistencia, Chaco, 7 de julio de 2011. <http://www.oscaroszlak.org.ar>.
- Oszlak, O. y O'Donnell, G. (1976), "Estado y políticas estatales en América Latina: Hacia una estrategia de investigación", Documento CEDES/G.E.Clacso/Nº4. Mimeo.
- Oyarzábal, X. (1997), "Argentine Space Assets", Ph.D. Thesis, Postgraduate Naval School, Monterrey, California.
- Putnam, R. (1988), "Diplomacy and domestic politics: the logic of two level games", *International Organization*, núm. 3, vol. 42, pp. 427-460.

- Rubinich, L. (2001), *La conformación de un clima cultural. Neoliberalismo y Universidad*, Buenos Aires, Libros del Rojas.
- Rus, G. 2016. "ARSAT 2016, desinversión y camino a la privatización", *Latam Satelital*, 28 de diciembre.
- Rus, G. 2017a. "No es prioridad del gobierno cumplir la ley", *Página/12*, 9 de enero.
- Rus, G. 2017b. "Amazonas-3 de Hispasat autorizado en Argentina", *Latam Satelital*, 26 de junio.
- Sábato, J. (1973), "El comercio de tecnología", *Programa de transferencia*, Bariloche, Fundación Bariloche.
- Sábato, J. y Botana, N. (2011 [1968]), "La ciencia y la tecnología en el desarrollo futuro de América Latina", pp. 215-221. En: Sábato, J. (comp.), *El pensamiento latinoamericano en la problemática ciencia-tecnología-desarrollo-dependencia*. Buenos Aires, MINCyT y Ediciones Biblioteca Nacional.
- Sábato, J. y Mackenzie, M. (1982), *La producción de tecnología. Autónoma o transnacional*. México, D.F., Nueva Imagen.
- Salomon, J.J (1977), "Science Policy Studies and the Development of Science Policy", en I. Spiegel-Rösing y D. Price (comps.), *Science, Technology and Society: A Cross-disciplinary Perspective*, Londres, Sage.
- Sakaiya, T. (1995), *Historia del futuro: la sociedad del conocimiento*, Santiago de Chile, Editorial Andrés Bello.