



Oscar Maggiolo y la construcción de un Sistema Nacional de Innovación en Uruguay: la aplicación de conocimiento a la producción de conocimiento

Jorge Rasner¹

RESUMEN

El presente trabajo tiene por objeto analizar una propuesta de desarrollo científico-tecnológico realizada por Oscar Maggiolo en Uruguay en las décadas de 1950 y 1960 del siglo XX. El propósito de este autor fue el de generar polos de desarrollo científico-tecnológicos, radicados fundamentalmente en la Universidad de la República, que tuvieran por objeto la producción de conocimiento e innovación para asistir al sector productivo uruguayo. Para tal fin Maggiolo parte de la convicción de que la palanca clave para el desarrollo de un sistema económico nacional e independiente es la inversión en recursos

NOTA DEL EDITOR. Fecha de recepción: 16 de junio de 2020. Fecha de aceptación: 30 de julio de 2020.

¹ Magíster en Ciencias Humanas – Historia Comparada (Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación de la Universidad de la República), Licenciado en Filosofía (Facultad de Humanidades y Ciencias de la Universidad de la República), Doctorando en Historia Económica (Facultad de Ciencias Sociales de la Universidad de la República), Profesor Agregado y Coordinador Académico del Departamento de Teoría de la Comunicación (Universidad de la República), Profesor Adjunto del Departamento de Inserción Social del Ingeniero (Universidad de la República), Coordinador Académico de la Maestría en Gestión de la Innovación (Universidad de la República), Coordinador del Grupo de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología (Universidad de la República). jorge.rasner@fic.edu.uy

e infraestructura, orientado a la investigación y el desarrollo de productos de manera tal de insertar este conocimiento en la cadena productiva y poder, así, emprender una ruta de crecimiento que habría de romper con la situación de dependencia que supone una economía sustentada en el sector primario y con escaso aporte de valor agregado a los bienes que elabora. En virtud de lo anterior, se analizará su propuesta en función de las efectivas posibilidades de generar una ruta de crecimiento que ofrecía el Uruguay de mediados del siglo XX, inmerso en un contexto de subdesarrollo y dependencia.

PALABRAS CLAVE

Desarrollo científico-tecnológico, infraestructura, innovación, sistema nacional de innovación

ABSTRACT

The present work aims to analyze a proposal of scientific and technological development carried out by Oscar Maggiolo in Uruguay in the decades of the 50 and 60 of the last century. The purpose of this author was to generate poles of scientific and technological development, based mainly in the University of the Republic, whose purpose was the production of knowledge and innovation to assist the Uruguayan productive sector. To this end Maggiolo is convinced that the key lever for the development of a national and independent economic system is the investment in resources and infrastructure, oriented to the research and development of products in a way to insert this knowledge in the productive chain and and so being able to thus, to undertake a path of growth that would break with the situation of dependence that supposes an economy sustained in the primary sector and with little contribution of added value to the goods that it elaborates. In view of the above, his proposal will be analyzed based on the effective possibilities of generating a path of growth offered by Uruguay in the mid-twentieth century, immersed in a context of underdevelopment and dependence.

KEYWORDS

Scientific-technological development, infrastructure, innovation, national system of innovation

I. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo tiene por objeto analizar una propuesta de desarrollo científico-tecnológico realizada por Oscar Maggiolo en Uruguay en las décadas de 1950 y 1960 del siglo XX. El propósito de este ingeniero fue el de generar un polo de desarrollo en investigación, radicado fundamentalmente en la Universidad de la República (UdelaR), que tuviera por objeto la producción de conocimiento para asistir al sector productivo uruguayo. Para tal fin Maggiolo parte de la convicción de que la palanca clave para el desarrollo de un sistema económico nacional e independiente es la inversión en recursos e infraestructura, orientado a la investigación y el desarrollo de productos de manera tal de insertar este conocimiento en la cadena productiva y poder, así, emprender una ruta de crecimiento que habría de romper con la situación de dependencia que supone una economía sustentada en el sector primario y con escaso aporte de valor agregado a los bienes que elabora.

En virtud de lo anterior, se analizará su propuesta en función de las efectivas posibilidades de generar una ruta de crecimiento que ofrecía el Uruguay de mediados del siglo XX, inmerso en un contexto de subdesarrollo y dependencia. Para ello se pondrá el énfasis en el análisis de los siguientes ejes temáticos que aborda Maggiolo: a) posibilidad de generación de desarrollo científico-tecnológico centrado en el conocimiento y mejor empleo de los recursos disponibles; b) capacidad de generación de innovaciones tecnológicas orientadas a la innovación de productos y procesos de producción; c) necesidad de que estos desarrollos se vinculen a las necesidades expresadas por los propios actores del sector productivo; d) generación de un marco institucional que promueva los vínculos academia-sector productivo.

Como veremos, la propuesta de Maggiolo para promover un Sistema Nacional de Innovación fracasará en el contexto histórico y político en el cual fue formulada (básicamente a lo largo de la década de 1960) por el escaso interés por la inversión en innovación a partir de desarrollos científico-tecnológicos demostrado por el sector productivo, y por la poca decisión demostrada por el aparato del Estado y por los gobernantes para generar o implementar políticas públicas que incentivaran tanto la producción de conocimiento como su inserción y aplicación a la trama productiva. Las políticas públicas en ciencia y tecnología del estado uruguayo fueron intermitentes a lo largo del siglo XX, y esa intermitencia, desde luego, no fue casual. El concepto de “intermitencia” aplicado al accionar del sistema político me parece adecuado para caracterizar una

situación donde se suceden empujes desarrollistas y frenos de diverso tipo que acaban por restar continuidad, sistematicidad y eficacia a las políticas públicas, las que en algún caso se implementan tímidamente, y en otros quedan en simple expresión de deseos.

De cualquier manera, en este trabajo se intenta poner énfasis en la vigencia de la propuesta de Maggiolo toda vez que políticas públicas orientadas al desarrollo de la producción nacional incentiven la demanda efectiva de conocimiento por parte del sector productivo y se fortalezca el vínculo con las instituciones de investigación.

2. LA PROMOCIÓN DE UN SISTEMA NACIONAL DE INNOVACIÓN

Oscar Maggiolo (Montevideo, 7 de julio de 1920 - Caracas, 10 de marzo de 1980) fue un ingeniero industrial y docente universitario uruguayo de extensa actuación como profesional, investigador, consultor de UNESCO. Como docente e investigador integró por dos períodos el consejo directivo de la International Association for Hydraulic Research. Fue, además, decano de la Facultad de Ingeniería y rector de la Universidad de la República (UdelaR) del Uruguay durante el período 1966-1972. Precisamente como decano primero y rector después le cupo elaborar políticas que apuntaban al desarrollo y profundización de la investigación científico-tecnológica en el marco de institutos de docencia, investigación y extensión en la UdelaR, a la vez que promovió la imperiosa necesidad de que desde esos institutos se establecieran fuertes vínculos con el sector productivo uruguayo, en particular con el sector industrial manufacturero, a efectos de que la industria nacional se beneficiara de estas investigaciones y comenzara un proceso de producción innovadora que le permitiera ganar competitividad en el concierto internacional.

Es en este sentido que propongo considerar a Maggiolo como promotor de un Sistema Nacional de Innovación (en adelante SNI) en el Uruguay, aunque con fuerte proyección latinoamericana. No obstante, cuando hago referencia a Maggiolo como promotor de un SNI estoy incurriendo en un claro anacronismo. Si nos atenemos a lo consignado por Chris Freeman (1995), Edquist (2001) y Lundvall et al. (2002), la caracterización de un SNI en la literatura vinculada a la historia económica, la economía y el desarrollo, data de la década de 1980 del siglo XX. De cualquier manera, resulta notorio que más allá de la sistematización dada por estos y otros

autores, el concepto SNI en tanto necesidad de innovar para romper con situaciones de atraso y dependencia, acaso formulado y abordado de otras maneras, estuvo presente en el trabajo de múltiples autores con una fuerte preocupación por el crecimiento económico y el desarrollo social, tanto desde el centro como desde la periferia de los sistemas económicos y políticos mundiales, al menos desde la segunda mitad del siglo XVIII².

En el caso que me ocupa, el énfasis de Maggiolo está puesto en la necesidad de construir una base científico-tecnológica lo suficientemente potente capaz de acompañar un proceso de desarrollo productivo que les permitiera a los países de América latina romper con el subdesarrollo y el círculo vicioso que supone la histórica doble dependencia de, por un lado, ser netos importadores de manufacturas y tecnología y, por otro, el hecho de que el grueso de su producción se sustenta casi exclusivamente en la exportación de productos primarios con muy escaso valor agregado³.

Pero, ¿de qué hablamos cuando hablamos de SNI? En la siguiente sección habré de analizar y discutir algunas caracterizaciones al respecto que, estimo, ayudarán a mejor visualizar el concepto.

3. CONCEPTO Y PROPÓSITO DE LOS SISTEMAS NACIONALES DE INNOVACIÓN

Partimos de la apreciación realizada por Mokyr (2017) de que el crecimiento posterior a la Revolución Industrial estuvo impulsado por la expansión del “conocimiento útil”, entendiendo por tal una “cultura del crecimiento” que decididamente se lanzó a la inversión y movilización de

² Solo para citar un ejemplo, que creo significativo, propongo considerar el siguiente párrafo del “Informe sobre las manufacturas” que Alexander Hamilton presentó al Congreso estadounidense el 5 de diciembre de 1791: “Se supondrá –y la veracidad del argumento se remite a observación– que las actividades manufactureras son susceptibles en mayor grado que las agrícolas a la aplicación de maquinaria. En tal caso pierde toda ventaja una comunidad que, en vez de manufacturar para sí misma, importa de otros países aquello de que necesita abastecerse. El sustituir las manufacturas propias por extranjeras es transferir al extranjero las ventajas derivadas del empleo de la maquinaria, en las formas en que ésta puede emplearse con máxima utilidad y a mayor escala” (Hamilton, 2016).

³ La problemática sobre cuánto valor agregado se suma –y se ha ido sumando– a la producción primaria no puede zanjarse tan sencillamente; no obstante, dejo constancia de que la cuestión merecería un tratamiento mucho más fino y detallado que excede los propósitos del presente trabajo.

recursos para su producción con la mira puesta en su empleo práctico, sin que ello significara resignar otras maneras de producir conocimiento, con sus propios objetivos intelectuales o sociales. Desde esta perspectiva, incluso, se comprende mejor el desarrollo y la convergencia de ciencia y tecnología desde el siglo XIX hasta nuestros días.

Es en este sentido que los promotores de las diversas conceptualizaciones que hacen foco en la caracterización de los Sistemas Nacionales de Innovación coinciden en que resulta imprescindible generar algún tipo de marco analítico que sea capaz de considerar el desarrollo en ciencia y tecnología como algo en lo que no solo se ven implicados científicos y tecnólogos con sus peculiares inquietudes, laboratorios de I+D e instituciones de enseñanza e investigación, revistas especializadas y comunidades de especialistas. Resulta no menos importante incorporar al análisis la interrelación de estas comunidades con las demandas, expectativas y el soporte financiero proveniente del colectivo en el cual se insertan. En consecuencia, se percibe al sistema científico-tecnológico integrado a un sistema mayor que lo comprende, generador de políticas públicas, tanto en lo que específicamente refiere a desarrollo científico-tecnológico, como a proyectos sociales, económicos y empresariales convergentes tras determinados objetivos que se gestionan desde diferentes niveles.

Téngase en cuenta que previo a este proceso convergente, desde la emergencia de lo que se ha dado en llamar Primera Revolución Industrial, desde la segunda mitad del siglo XVIII hasta la segunda mitad del siglo XIX, la innovación tecnológica y los avances en el saber práctico se debieron básicamente a la acción de técnicos, ingenieros, operarios conocedores del proceso de producción. En ese contexto el éxito o el fracaso de sus iniciativas estaba vinculado tanto a la inteligencia y a la pericia como a las limitaciones de un conocimiento acerca de cómo suceden los procesos naturales y sociales, dado que la producción del conocimiento científico apenas comenzaba a consolidarse e institucionalizarse. Las mejoras tecnológicas durante la Primera Revolución Industrial no provinieron de laboratorio científico, sino sustantivamente del saber que se consigue en el hacer y en la tensión que implica comprometerse con la mejora del hacer, a partir de ese estar inmerso en el propio proceso de producción y del aprendizaje que suscita.

Incluso a principios del siglo XX fue Schumpeter (1934) quien puso a la cabeza de los procesos de innovación a cierto tipo de empresarios capitalistas, quienes, movidos por la astucia y la osadía, y sirviéndose del conocimiento acumulado, por ellos y por otros, decidían intentar darle un giro

a la producción, transformándola en su provecho a través de rupturas con los modos tradicionales o heredados de producción y comercialización. Rupturas que resultan de combinar lo existente de cara a nuevos desafíos. Tal como sugieren Lundvall et al. (2002: 216), este concepto de innovación schumpeteriano es importante porque aúna dos aspectos que definen el proceso de innovación: su continuidad con las trayectorias previas, dado que se procede a partir de elementos existentes; pero que, no obstante, implica combinarlos o recombinarlos de manera novedosa a efectos de lograr transformaciones e innovaciones incrementales, tanto de productos como de procesos.

Sin embargo, e independientemente de que el empresario innovador “schumpeteriano” siga siendo un factor relevante en algunos sectores de la producción, desde mediados del siglo XX, a partir de las etapas finales de la Segunda Guerra Mundial y posterior comienzo de la “guerra fría” entre las potencias hegemónicas, la atención y la preocupación de algunos estados nacionales y algunas grandes corporaciones se centraron en dos aspectos que, por un lado, transformaron la concepción del proceso de innovación a través del diseño de sistemas que la alentarán, sustentarán y dieran continuidad, eficacia y permanencia a la investigación y la producción de conocimiento útil, y, por otro, proporcionarían la institucionalización, el control y la organización correspondiente a esos procesos.

Son varias las señales que a mediados del pasado siglo indicaban la inminencia de esta convergencia científico-tecnológica en pos de objetivos precisos. Transformación que aparece, sin lugar a dudas, consecuencias epistemológicas, vinculadas tanto a la organización y la producción del conocimiento como a sus propósitos e intereses, al menos en aquellas áreas disciplinares que se detectan estratégicas.

El informe de Vannevar Bush (1999) al presidente de Estados Unidos con recomendaciones precisas para promover un sistema científico de investigación y desarrollo que apuntara al crecimiento, promoción y sustento de los objetivos políticos y económicos que se proponía la clase dirigente de aquel país, constituye todo un hito, una especie de punto de inflexión donde expresamente Bush propone construir políticas que apunten a la producción organizada y sistemática de conocimiento. Aunque, desde luego, este suceso no constituyó el primer caso de la historia en el que se registra una organización sistemática del conocimiento y del aprendizaje por parte de una entidad política rectora. Solo para citar un ejemplo: ya a mediados del siglo XV el reino de Portugal implementó un plan muy específico para el desarrollo de la navegación de altura, con sede y epicen-

tro en la Escuela de Sagres, que registró sucesos de suma trascendencia, no solo para ese reino sino para el mundo en su conjunto. Lo que en todo caso hace del informe Bush un punto de inflexión es que desde entonces ello se constituye en política sistemática por parte de estados, regiones, naciones y corporaciones dado que la expansión de las fuerzas productivas lo hace ineludible desde el momento en que nos enfrentamos a proyectos de una envergadura tal que mal pueden gestionarse de manera artesanal. Y son estos procesos de gran envergadura los que hacen la diferencia, los que proporcionan un nuevo sesgo a la investigación científico-tecnológica respecto a etapas anteriores de su desarrollo.

En efecto, y sin perjuicio de la continuidad de la manera tradicional de producir conocimiento científico, típico de la segunda mitad del siglo XIX y primera mitad del XX, la realidad que se instala a partir de la segunda mitad del siglo XX señala: a) la progresiva implementación y el desarrollo de megaproyectos científico-tecnológicos, ya sea por parte de corporaciones (los ejemplos de IBM, Bell Telephonics, etc. resultan significativos), ya sea parte de estados u organizaciones con fuerte o exclusivo financiamiento estatal, que apuntan a la consecución de ventajas estratégicas; b) la implementación y el desarrollo de sistemas de apoyo que permiten a las empresas innovar a efectos de ganar competitividad, en el plano local, pero básicamente en el plano internacional. Y hago énfasis en las palabras “implementación” y “desarrollo” por cuanto la innovación, tanto la generada en laboratorios de I+D como la que procede de técnicos y operarios a partir de la práctica cotidiana o de la comunicación entre productores y consumidores/usuarios, preexiste de manera informal o más o menos formal a la constitución del sistema propiamente dicho, aunque de cualquier manera es reorganizada y reconfigurada a partir de la organización de la producción de conocimiento útil.

Tal como sugieren Lundvall et al. (2002: 224), los procesos de innovación resultantes de los SNI emergen cuando “sistemáticamente es posible aplicar conocimiento a la producción de conocimiento”, de manera tal “que seamos capaces de presenciar las consecuencias radicales del establecimiento de una economía basada en el aprendizaje.”

Esta sistematización de los procesos de innovación comporta por tanto dos dimensiones: una *dimensión productiva* en el sentido estricto del término, pero también, y no menor, una *dimensión institucional* (Johnson y Lundvall, 1994), en la medida en que el propio proceso de producción debe estar rodeado y sustentado en una red de apoyos interconectada e intercomunicada que va desde el sistema educativo (incluidas sus primeras

etapas, frecuentemente desatendidas en la literatura especializada) hasta el sistema financiero, pasando por la toma de decisiones políticas y la credibilidad que éstas tengan, y claro está, por los propios agentes innovadores.

A propósito del concepto mismo de SNI nos dicen sus promotores:

Parecería obvio que la mayoría de los nuevos conocimientos necesarios para la innovación no provienen directamente de universidades y de la investigación técnica, y en muchas industrias tampoco de la investigación y el desarrollo experimental, sino de otras fuentes como ingenieros de producción, clientes, marketing, etc. El problema era integrar estas aportaciones más amplias en un concepto del proceso de innovación (Lundvall et al., 2002: 215).

Desde esta perspectiva es posible percibir cuál es el valor actual, globalización mediante, de insistir en la necesidad de seguir contando con el concepto de SNI, así como en su vigencia y valor conceptual para promover políticas de desarrollo productivo que rompan con la tradicional y altamente inequitativa división del trabajo centrop periférica. Dado que, más allá de la internacionalización de la economía, la inserción de productos o procesos locales en cadenas de valor internacionales, la interdependencia de los diversos factores que conforman el sistema productivo y la división internacional del trabajo, las firmas y las empresas precisan para innovar soportes institucionales, financieros, aportes en la producción e incorporación de conocimiento, redes de cooperación y coconstrucción que habitualmente tienen lugar en ámbitos nacionales e, incluso, más acotadamente, regionales. Freeman (1995) es enfático en sostener esta perspectiva que pone a las firmas en el centro de la actividad de innovación, pero considero que se trata de un protagonismo que refleja más su carácter de nodos en el contexto de una red que el desempeño de un papel de absoluto protagonismo. Y este carácter de nodo viene dado precisamente porque en un sistema de innovación, ya sea regional o nacional, son varias las organizaciones complementarias que participan en la construcción de la innovación o en la mejora de productos y procesos, además de la firma o empresa que eventualmente consiga desarrollar productos o procesos competitivos. Basta citar solo a modo de ejemplo el papel que en todos estos procesos desempeñan los institutos de enseñanza e investigación (e incluyo institutos de enseñanza de los tres niveles); los laboratorios de investigación, diseño y ensayo; las organizaciones facilitadoras de crédito; las instituciones, tanto públicas como privadas, que prohíben y cobijan este tipo de emprendimientos; la promoción y generación de redes (entre academia y empresa y entre empresas entre sí) que sirven como correas de

transmisión de la información y el conocimiento relevantes; y por último, y no menos importante, la retroalimentación que proviene de los mercados y usuarios (Freeman, 1993: 10) y los canales de comunicación que para ello se habiliten.

Estas redes compuestas por agentes heterogéneos y diversamente organizadas de acuerdo con trayectorias históricas también diversas, generan sistemas de innovación diferentes, proactivas en la promoción de diferentes tipos de desarrollo. Pero, y esto constituye un punto no menor en contextos de subdesarrollo, las redes pueden fracasar o nunca establecerse como tales, generándose bloqueos –tanto externos como internos– que minimizan su impulso y neutralizan las iniciativas. De cualquier manera, el peso relativo de los nodos de la red, su distribución, su incidencia, son aspectos más que relevantes a tener en cuenta y señalan las características que le dan identidad a un sistema en particular.

Precisamente es en este último punto donde uno de los pioneros del concepto de innovación en un contexto sistémico, Lundvall (2007), hace mayor hincapié, ya que entiende que constituye uno de sus pilares el aprendizaje que deviene del uso de las tecnologías preexistentes, de la cooperación entre usuarios y productores y entre productores entre sí lo que eventualmente promueve innovaciones incrementales, acaso poco espectaculares pero altamente efectivas si consideramos su eficiencia mirada desde la perspectiva del corto y mediano plazo

Por tanto, es preciso distinguir entre dos tipos de innovaciones: la innovación *radical*, que depende rara vez de un gran golpe de suerte y frecuentemente de grandes desarrollos en el sector de I+D; y la innovación *incremental*, que procede paulatinamente y se debe a una cadena de pequeñas mejoras y perfeccionamientos que se introducen en el producto o los procesos como resultados de la acción de técnicos, operarios e incluso usuarios y consumidores que no necesariamente trabajan en entornos de I+D pero que se ligan a ellos por los flujos de información que habilitan los canales de comunicación del sistema. Proceso de desarrollo incremental que, no obstante, no resulta menos revolucionario y radical al cabo de cierto tiempo si estas innovaciones logran constituirse en un círculo virtuoso que se retroalimenta mutuamente, lo que también resulta posible si la información fluye adecuadamente a través de los canales del sistema.

Esta distinción entre innovación radical e innovación incremental es importante, por cuanto ambos tipos de innovación proceden de diferentes tipos de redes, o de redes similares, pero en las cuales los diversos nodos cumplen

papeles diversos. Redes y nodos que están vinculados a diferentes sistemas de innovación, que reflejan también modos diversos a través de los cuales políticamente se organiza la economía, la producción, el aprendizaje.

Tal como se mencionó anteriormente, todos estos factores, actuando de manera conjunta y de acuerdo con las diversas realidades, configuran sistemas y trayectorias particulares. En este sentido Freeman (1993) presenta y compara realidades diferentes de los años 70 y 80 del siglo pasado, como por ejemplo Japón y la URSS, o Corea del Sur y Brasil. Para ello escoge algunos indicadores: egresados de educación terciaria, egresados de carreras de ingeniería, porcentaje invertido en I+D respecto al PIB, porcentaje que las industrias invierten en I+D, etc. No solo inciden en las diversas trayectorias las diferencias relativas, sino las políticas que estimulan o deciden cómo, cuándo, cuánto y dónde invertir.

Vale decir: es el sistema configurado de manera particular y a través de un accionar concreto el que genera realidades y trayectorias diferentes que deben ser evaluadas una a una. El concepto de Sistema Nacional de Innovación, o conceptos teóricamente próximos como Sistema Sectorial y Sistema Regional de Innovación, solo proporcionan un marco conceptual general que posibilitan los abordajes específicos.

4. LOS SISTEMAS NACIONALES DE INNOVACIÓN DESDE LA PERIFERIA Y EN UN CONTEXTO DE DEPENDENCIA

Históricamente resulta poco frecuente observar iniciativas vinculadas a la generación de un sistema de innovación desde la periferia o el subdesarrollo. Sin embargo, no faltaron en el Uruguay sectores sociales donde tuvo gran repercusión esa especie de consolidación legitimadora de la investigación científico-tecnológica de gran porte (concepto emparentado con el de *gran ciencia*, afortunada denominación que debemos a de Solla Price (1986)), puesta al servicio de intereses nacionales, sectoriales y corporativos (independientemente de cuáles sean estos y de cómo los juzguemos) a efectos de sostener (o “dar alcance a”, en el caso de la periferia) el exponencial desarrollo de las fuerzas productivas que se verificaba en los países centrales desde mediados del siglo XIX en adelante.⁴

⁴ Por ello solo podrá esperarse un importante desarrollo de la investigación científica y tecnológica en América latina, en tanto un grupo influyente de sus clases dirigentes encare

Estimo que son básicamente dos los elementos de peso que justifican la promoción del desarrollo de esta investigación de gran porte: por un lado y como ya se ha mencionado, la gran expansión de las fuerzas productivas desde fines del siglo XIX y particularmente desde la posguerra, luego de haberse consolidado definitivamente en los países centrales la segunda Revolución Industrial y el consecuente desarrollo a gran escala de la industria, los servicios globales y otros sistemas técnicos de gran complejidad (transportes, financiero, militar, energía, salud, educación, gestión de recursos humanos y naturales), que presionan por proyectos de I+D que permitan optimizar y gestionar adecuadamente el uso de los recursos; por otro, la percepción cada vez más generalizada de que las transformaciones –e incluso las rupturas– que trae como consecuencia la investigación y la eventual innovación tecnológica son las que permiten conseguir ventajas comparativas, ya sea en el ámbito empresarial, como en el ámbito político. Esto es, la acumulación de diversos capitales está íntimamente vinculada a la producción de conocimiento. Y de allí también las diversas “carreras” (espacial, armamentística, etc.) emprendidas por las dos potencias triunfantes de la Segunda Guerra Mundial y las permanentes “carreras” que emprenden las firmas y las corporaciones por sacar ventaja de sus competidoras a través de la innovación, tanto de productos como de procesos y servicios.

Por tanto, no resulta inadecuado suponer que fue este el espíritu de Maggiolo en el Uruguay, quien en un discurso pronunciado en 1951 en la Facultad de Ingeniería ya expone las características que a su criterio debería poseer una política que fomentase una fértil colaboración entre la industria y la academia. La misma que tendría por objeto fortalecer el desarrollo económico y social del Uruguay y generar un cambio cualitativo de su matriz productiva para así emanciparla, en la medida de lo posible, de ese círculo vicioso que implica la especialización primaria de la economía local (básicamente de carácter agroexportador) y la dependencia de la manufactura y la tecnología extranjera en detrimento de la local, apenas insinuada o en ciernes, e incapaz, por tanto, de plantearse la posibilidad de realizar por su cuenta y riesgo investigación y desarrollo

efectivamente el desarrollo del continente tratando de independizarse de los vínculos que lo mantienen supeditado a intereses extra regionales. Una decisión de este tipo, dentro de las estructuras actuales, solo podrá esperarse mediante la unión de algunos sectores de las clases intelectuales, de los partidos políticos y de sectores de la producción que estando menos comprometidos con los intereses financieros internacionales, lleguen inclusive a ver comprometida su propia prosperidad, por la competencia que esos intereses les haga en el mercado interno y externo (Maggiolo, 2009d: 98).

de productos o procesos a efectos de ganar en competitividad relativa y en conocimiento original sobre la realidad. Propósito que tuvo su expresión concreta cuando:

En diciembre de 1951, la Facultad de Ingeniería y Agrimensura toma la iniciativa de promover la creación de un Centro de Asistencia Técnica a la Industria. Con este cometido el Sr. Decano de la Facultad, Ing. Carlos Berta concurre a una reunión de la directiva de la Cámara de Industrias, proponiendo una instancia de cooperación entre ambas instituciones a aquellos efectos (Bertoni, 1999: 6).

El problema de un desempeño industrial autónomo (aunque no autárquico) y soberano, vinculado a las necesidades e intereses nacionales, se torna así en el *leitmotiv* de la prédica de Maggiolo. Y cabe consignar que, en Uruguay, y hasta la década del 70 del siglo pasado, solo se pudo sostener un pequeño sector productivo manufacturero apelando al recurso de barreras arancelarias y otros tipos de medidas proteccionistas para mantener dentro del territorio determinadas ventajas puramente ficticias. Y, sin pretender abundar en la temática, aclaro: ficticias si las barreras arancelarias no se administran en forma adecuada. Esto es, si se emplean no para proteger a una industria naciente de las inclemencias del entorno y las asimetrías del punto de partida, sino para perpetuar una situación que no rompe con la asimetría, y que solo se sostiene por esa vía.

Pero veamos lo que expresa Maggiolo al respecto:

Es necesario hacer notar que en ninguno de los países económicamente avanzados, la industria ha podido independizarse de los institutos de investigación, y es necesario mostrar cómo aun en países como Estados Unidos de Norte América, es muy reducido el número de empresas industriales de gran poderío económico que poseen laboratorios propios. En general las industrias recurren a contratos realizados con universidades o con laboratorios particulares que se dedican a la tarea que les interesa, los que se comprometen a realizar toda la serie de estudios experimentales y de carácter teórico que sean necesarios. Esto favorece no solo a la universidad, que por el contrato puede adquirir una serie de equipos y pagar los sueldos necesarios a los investigadores que trabajan en ella, sino también al industrial, que desembolsando una suma muy inferior a la que debería invertir si él por él mismo quisiera montar el laboratorio necesario, alcanza en definitiva el mismo o mejor resultado. Y también se beneficia al país, pues del resultado de esas investigaciones, no solo se acrecienta el prestigio internacional de la nación, sino que principalmente se abren nuevas posibilidades industriales, las que al proporcionar nuevos campos de trabajo y de movimiento de

riquezas, repercuten favorablemente en el poderío económico de la nación, y por consiguiente en el bienestar de sus habitantes (Maggiolo, 2009a: 14).

Nótese cómo en la anterior propuesta se conjugan varios de los elementos que resultan claves desde la perspectiva de un Sistema Nacional de Innovación.

En primer lugar, el beneficio que proviene de una adecuada interacción academia-sistema productivo, lo cual a su vez tiene como consecuencia el hecho de que se refuerzan ambas instituciones, aportando y enriqueciéndose en cada una de ellas lo que constituye sus respectivas fortalezas productivas.

En segundo lugar, se genera un contexto de investigación y desarrollo que trasciende el contrato puntual que ocasiona el vínculo y deja abiertas oportunidades para ulteriores aprendizajes, cooperación, desarrollos y transferencia de conocimientos como consecuencia de una ganancia de competencias y consolidación de redes, tanto por parte de los académicos como de los propios empresarios, generándose, por añadidura, una demanda importante de personal calificado que retroalimenta el proceso. La capacitación de los recursos humanos y su puesta en valor para desarrollar medios idóneos de producción de conocimiento, sea cual sea el ámbito del que se trate, constituye un elemento clave de este andamiaje. Y este punto lo estimo no menor, por cuanto la capacitación de recursos humanos sin agenda y sin una concepción integral de para qué y por qué ciencia y tecnología, conduce a que estos recursos humanos calificados terminen por asumir como propia una agenda que sintoniza con los objetivos hegemónicos en el sistema, que no siempre coinciden con las necesidades concretas que emergen del colectivo, y esta circunstancia poco contribuye a su puesta en valor, independientemente de la cantidad de *papers* que se publiquen, medidos por el índice que se prefiera.

En tercer lugar, se corta el círculo vicioso que genera una producción poco necesitada de conocimiento y mano de obra calificada, lo cual, a su vez, desalienta o justifica que se recorte la inversión en educación y calificación de recursos humanos, provocando un rezago creciente que sólo puede romperse a través de una política pública en ciencia y tecnología que acabe con esta espiral negativa. Desde luego, esto tiene sus costos iniciales. Resulta más rápido, fácil y acaso también más barato -desde una mirada cortoplacista- comprar tecnología “llave en mano” que invertir en la creación de recursos y el desarrollo de competencias que sin lugar a dudas demandan dinero, un tiempo de maduración y otro de consolidación.

Posteriormente, en 1964, Maggiolo propone cuáles deben ser a su criterio los factores para incidir en el desarrollo, económico, pero también social, en un contexto de subdesarrollo:

La conjugación armónica de tres factores son esenciales para el desarrollo de una nación.

1º Disponer de un conveniente potencial humano y de una organización adecuada, especialmente en educación y en instituciones públicas.

2º Acumulación de conocimientos para descubrir recursos naturales y por medio de una tecnología y una ciencia original verterlos al mercado mundial, convenientemente manufacturados.

3º Acumulación de capital para poder adquirir los medios adecuados de producción (edificios, fábricas, máquinas, herramientas, servicios públicos).

En general, los países subdesarrollados disponen de un potencial humano importante, aunque no adecuadamente puesto en valor, como consecuencia de una deficiente educación y peor organización. En su mayoría poseen buenos y muchas veces abundantes recursos naturales, pero o bien estos no se conocen, o sobre ellos no se aplica una adecuada tecnología para su consumo y exportación en forma de productos manufacturados. En ninguno de ellos se ha comenzado a desarrollar una adecuada organización de investigación científica, sea para descubrir nuevos o más abundantes recursos naturales, sea para estudiar formas económicas y racionales de procesar esos recursos. Todos ellos carecen en forma aguda de reservas de capital, y en lugar de pensar en planes para crear por sí mismos, por métodos científicos, este capital que les falta o estudiar métodos de producir con menos inversión de capital, solo esperan de la ayuda extranjera todas sus posibilidades de adelanto.

El primero y el segundo aspecto son los que más interesan al tema que estamos tratando. Ningún desarrollo efectivo, independiente, podrá conseguirse sin poner adecuadamente en valor los recursos humanos (índices adecuados de alfabetización, salud y estabilidad institucional), una tecnología acorde con la época, y una ciencia aplicada suficientemente capaz como para poder desarrollar esa tecnología. Todo esto es muy difícil de conseguir a través de la ayuda exterior. Se nos ayudará a educar a nuestro pueblo hasta el nivel de escuela técnica, a descubrir y explotar recursos naturales propios, hasta el nivel de exportarlos como productos no manufacturados, pero nunca conseguiremos de la ayuda de los países desarrollados lo necesario para hacer evolucionar nuestra tecnología y nuestra ciencia aplicada, pues ello va en contra de sus intereses comerciales. El conseguir materias primas

y alimentos a bajo precio, depende fundamentalmente de que los países productores de estos elementos que es la inmensa mayoría de la humanidad, no aprendan a manufacturar esos productos, sino que se vean obligados a exportarlos sin procesamiento (Maggiolo, 2009d: 32-33).

Me excuso por lo extenso de la cita, pero entiendo que en ella están contenidos buena parte de los elementos con los que posteriormente se irá a caracterizar a un SNI. Pero además Maggiolo agrega a su análisis, lo que le suma valor dado el contexto, las duras condiciones que son necesarias para poner en marcha un proceso de desarrollo desde la periferia. Haré un breve repaso sistemático de su propuesta a efectos de destacar aquellos elementos fundamentales para el desarrollo y consolidación de un SNI, tal como es caracterizado por los autores que han abordado la cuestión:

1) Educación y capacitación de recursos humanos en un contexto adecuado, e instituciones públicas (marco institucional) acorde con proyectos de desarrollo. Desde luego, no se trata, como vimos, de recursos humanos muy bien capacitados, pero poco vinculados a las demandas –incluso potenciales– del colectivo. Se trata de que la formación de esos recursos humanos esté en concordancia con proyectos políticos de amplio alcance que sólo pueden ser diseñados e implementados desde las políticas públicas.

2) Hacer uso intensivo en conocimiento de los recursos naturales existentes o de las ventajas que ofrece la abundancia o amplia disponibilidad de algún factor como punto de partida.

3) La inversión en la capacitación de recursos humanos y capital físico como recurso indispensable para transformar cualitativamente la matriz productiva. Este punto resulta relevante por cuanto aquí entran en juego varios elementos que hacen a la toma de decisiones políticas: ¿cómo se genera ese capital inicial que dará lugar al montaje de determinada infraestructura? La respuesta no aparece formulada, y sin dudas constituye un punto no menor, entonces y ahora.⁵ De cualquier manera, Maggiolo

⁵ La cuestión vinculada al capital inicial necesario para emprender un proceso de industrialización ha sido y es muy debatida. Mi intención no es profundizar en este asunto, pero sí cabe señalar que la historiografía económica reciente ha abordado este problema en relación, por ejemplo, a los factores que incidieron para que Gran Bretaña iniciara la Revolución Industrial durante la segunda mitad del siglo XVIII. Entre estos factores siempre se supuso que cumplía un papel preponderante en ese país una mayor disponibilidad de capital para invertir en emprendimientos industriales y capital fijo. Relevamientos fiables indican que esto no es exactamente así, y que en otros países y regiones circulaba, en relación, igual o mayor cantidad de dinero disponible, ante lo cual concluye Peer Vries: “Si se

lo enfatiza la necesidad de generar ese capital inicial, independiente del capital y la inversión extranjeros, a efectos de construir capacidades propias con medios propios y de acuerdo a intereses específicos, evitando que esa dependencia hacia la inversión extranjera genere un círculo vicioso de estancamiento y producción en función de necesidades exógenas que promueven formas más sofisticadas de dependencia.

4) En ningún caso el desarrollo científico-tecnológico nacional implica autarquía, autosubsistencia o desconexión. Más bien lo contrario: se trata de “dar alcance” a los países más industrializados con los instrumentos que se posee, para así generar productos originales e insertarse de mejor manera en el contexto internacional.

Sin embargo, Maggiolo focaliza prácticamente toda su atención en el contexto de emergencia y consolidación de una de las condiciones necesarias que debe tener un sistema de innovación, aquella que remite al desarrollo de recursos humanos idóneos y al de instituciones productoras de conocimiento útil, abocado a resolver las problemáticas del colectivo en el cual se inserta, ya sea a través de la producción original de saber, ya sea a través de la adaptación de conocimiento existente a condiciones específicas.

Menos atención dedica en sus trabajos a otros pilares que necesariamente deben encajar entre sí a efectos de construir un SNI. Siguiendo tanto a los autores a los que se hizo referencia en la sección segunda, como a los argentinos Sábato y Botana (1968), estos otros pilares -o vértices de un triángulo, de acuerdo a la caracterización esquemática de estos autores- implicarían, por un lado, la necesaria participación de un empresario dinámico que constituya una demanda efectiva de estos productos a efectos de insertarlos en la trama productiva. Y, por otro, la necesidad de una institucionalidad que provea reglas de juego claras, determinada organización confiable, y, sobre todo, se constituya en artífice de políticas de incentivo a la producción científico-tecnológica y a su vinculación con el aparato productivo.

invirtió dinero en nuevas formas de producir, fue debido más a una cuestión de asignación de capital –qué alternativas estaban disponibles y cuáles eran las preferencias que existían– que a su pura disponibilidad.” (Vries, 2013: 236). Estimo que coincide con esta perspectiva la presentada por Maggiolo: crear alternativas de producción disponibles resulta una estrategia más que válida para promover y atraer la inversión, entonces y ahora, y quizá así motivar al emprendedor.

5. UN PROYECTO TRUNCO

Como vimos, en 1951, Maggiolo menciona en un discurso en la propia Facultad de Ingeniería de la UdelaR que habría que enseñarles a los empresarios el camino a los institutos de esa Facultad; entendía “que es necesario hacer ‘algo’ para que el industrial entre en contacto con nosotros”. E incluso va un poco más allá y expresa: “Bastará mostrarle lo que la Facultad con sus institutos puede hacer por él y por su industria” (2009a: 15).

No obstante, veintiséis años después, en 1977, desde su exilio caraqueño a raíz del golpe de estado cívico-militar que oprimió a Uruguay entre 1973 y 1985, expresa su opinión respecto al escaso interés de los empresarios para vincularse a la Universidad, en tanto potencial sector de producción de conocimiento útil, a efectos de lograr una alianza mutuamente beneficiosa. Como se aprecia, Maggiolo se lamenta, y se refiere no sólo al presente, sino que también revisa en retrospectiva sus expectativas anteriores:

En este análisis en que hemos resumido las razones sociales, políticas y económicas que terminaron con el Uruguay democrático y con la Universidad que estuvo íntimamente asociada al proceso de la consolidación del país como nación moderna, hemos centrado el peso de la responsabilidad en la clase de los ganaderos, no porque el mundo de las finanzas o el sector industrial no tengan su cuota de responsabilidad en la crisis que desemboca en la dictadura, sino fundamentalmente, porque, a partir de la época en que hicimos el análisis, estos tres sectores de la vida económica del país se encuentran totalmente interconectados, a diferencia de lo que sucedió antes de comenzar la Segunda Guerra Mundial, cuando los mundos del agro y de la industria tenían pocos puntos de contacto. [...]. El empresario industrial no era más dinámico que el del campo. Padecía del mismo conservadurismo que hemos descrito como característico de estos últimos, reacio a la innovación y al riesgo, que son las fuerzas dinámicas fundamentales del sistema capitalista que creía integrar. Vivieron de las inversiones fáciles en industrias de tecnología importada, sin ningún intento de adaptación, al amparo de los beneficios que se procuraban con la protección aduanera, y con una legislación que les garantizaba dividendos elevados, sin competencia y sin ningún control de calidad (Maggiolo, 2009e: 248).

Su constatación —y decepción— respecto al desinterés de los empresarios por tomar un camino innovador no resulta sorprendente si se consideran los períodos respectivos a los que Maggiolo hace mención. Por un lado, en las décadas de 1940 y fundamentalmente de 1950 del siglo XX, los gobiernos nacionales y de la región intentaron dar comienzo a un proceso

de industrialización local a través del mecanismo de promoción de sustitución de importaciones, lo que generó cierta dinámica industrial que acaso permitía alentar algún tipo de optimismo en este proceso de sustitución primero e inserción internacional después a través del desarrollo de capacidades propias y productos competitivos. Sin embargo, encontramos por otro lado, que ya en la década de 1960 este proceso había desembocado en una industria que, mayoritariamente, sobrevivía a los desafíos que planteaba la competencia del exterior solo gracias a la protección brindada por las barreras arancelarias y otros mecanismos como los tipos de cambio de divisa múltiples y la restricción de importaciones de aquellas mercancías que competían con las nacionales.

Por tanto, la pregunta que cabe formularse es si los empresarios realmente querían o necesitaban saber cuál era el camino que los conducía a los institutos de la Facultad de Ingeniería, u a otros de similares características. Y ello sin perjuicio de que se haya asumido entonces –como se asume hoy– por parte de actores provenientes de la academia, del gobierno y del sector empresarial la ineludible necesidad de mejor conocer para mejor hacer y así superar el rezago y la dependencia a través de un mejor posicionamiento académico e industrial.

Resulta claro cómo, a consecuencia de esta ideología que aspira al desarrollo nacional a través de un mejor posicionamiento productivo, desde la Universidad (o desde algunas de las corrientes de opinión que la conformaban) se pretendió asumir el reto y se proyectó hacer de los institutos ya existentes, y de otros nuevos que se crearían, verdaderos motores de investigación y producción científica, tal como el propio Maggiolo propuso en 1967 a través de un plan de reestructura de la UdelaR, nunca concretado, que aspiraba a consolidar esta práctica a través de la creación de institutos centrales que atendieran la investigación, sin desatender la función docente y la extensión, y preparase así para las eventuales demandas de un empresariado innovador que posibilitara un cambio sustantivo de la matriz productiva del país (Maggiolo, 2009c).

Sin embargo, los sectores productivos faltaron a la cita, si es que en efecto hubo una cita o meramente un malentendido por parte de Maggiolo. Y, en definitiva, la posibilidad de dar respuestas al interrogante formulado más arriba que busca comprender por qué nunca compareció ese núcleo empresarial innovador o lo hizo en muy pequeño número, requiere adentrarse en el complejo tema de cómo se construye un núcleo de capitalistas innovadores de estas características en contextos tan específicos como el uruguayo, con su escasa escala de mercado interior, ya que la toma de riesgos que

implica invertir en innovación para aspirar al logro de ventajas competitivas resulta en un proceso que conlleva costos: deben contraerse préstamos y obligaciones; es preciso sujetarse a períodos de amortización de las inversiones con escasa o nula rentabilidad, además de la obvia incertidumbre que comportan los procesos creativos. A lo anterior debe sumarse la mayor o menor confianza en el funcionamiento y apoyo de las instituciones políticas y financieras; en las características de los mercados, su escala y su prospectiva; en la existencia y disponibilidad de recursos adecuados, etc.

En definitiva, innovar a través de la apuesta que significa invertir en el desarrollo científico-tecnológico trae aparejado un conjunto de factores a considerar, pleno de incertidumbres, que a menudo desestimulan la toma del riesgo y ha ocasionado que los eventuales proyectos nunca se concreten, o se abandonen, o se eviten si, como bien expresa Maggiolo, a través de otros mecanismos fiscales se asegura a ese mismo empresario cierta rentabilidad, no exenta de riesgos, pero sí controlables. Excede los propósitos de este trabajo analizar el complejo tema que representa la construcción de una cultura empresarial innovadora, pero de lo que no caben dudas es que sin que se concrete una complementariedad y convergencia entre empresarios e institutos de producción de conocimientos, la ecuación no acaba de cerrar, puesto que como afirmaron Sábato y Botana (1968: 19), solo será posible "... lograr capacidad técnico-científica de decisión propia a través de la inserción de la ciencia y la técnica en la trama misma del proceso de desarrollo".

Y la problemática que implica reunir la oferta con la demanda de conocimiento, y éstas a su vez con una institucionalidad decidida a fortalecer esta alianza a través de políticas públicas específicas a tal fin, constituye un problema de primer orden que Maggiolo desde luego no desconoce y al que incluso dedica cierta atención, aunque al parecer no le diera en sus trabajos y reflexiones un tratamiento tan destacado como le otorga al desarrollo científico-tecnológico. Y acaso esto no debería sorprendernos, en todo caso hizo foco en aquello que conocía al detalle por tratarse de un asunto al que estaba fuertemente vinculado e implicado, en el contexto de un ámbito que efectivamente podía ser transformado a partir de su rol protagónico en la UdelaR y su capacidad de liderazgo.

Autores como Sábato y Botana, contemporáneos de Maggiolo, pero desde la otra orilla del Plata, hicieron, como es sabido, fuerte hincapié en el hecho de que toda política de desarrollo resultaría al menos poco eficaz de no contar con el concurso activo y complementario de tres sectores claves de la sociedad: el sector de I+D, la dirección política y el sector producti-

vo (academia, instituciones públicas e industria). Esta complementación y la proyección de objetivos vendría dada por una fuerte interrelación mutua que necesariamente deben mantener entre sí los tres pilares o, en palabras de Sábato y Botana (1968), los tres vértices de un esquema triangular virtuoso. Cabe mencionar, tal como explicitaron los autores en el trabajo citado, que este esquema de relaciones triangular se inspira en políticas de estímulo a la investigación y a la vinculación academia-sector productivo, tales como fueron impulsados, por ejemplo, por el gobierno de Estados Unidos, con éxito, desde mediados del siglo XX, firmemente decidido a poner en práctica acciones concretas en varios frentes considerados estratégicos. Y estimo que no caben dudas de que este procedimiento realmente funciona. Basta examinar casos exitosos de desarrollo económico nacional a lo largo del período de posguerra, además del estadounidense, para encontrarse a menudo con esta confluencia motorizando el desarrollo, ya sea en países que rompieron con su condición de subdesarrollo, ya sea en aquellos con una larga tradición de confluencia academia-sector productivo en las que esta vinculación se vio reforzada.

Sin embargo, y como se desprende de lo anterior, esta puesta en práctica de acciones conjuntas entre los sectores mencionados requiere ciertas condiciones de contexto y una fuerte dosis de voluntad política para encaminar en esa dirección un proceso de desarrollo económico y productivo. Condiciones que nunca llegaron a concretarse en el Uruguay de las décadas de 1960 y principios de 1970, dado que la clase dirigente apostó por otro tipo de inserción internacional, o, mejor aún, por continuar con la política tradicionalmente empleada en lo que refiere a qué producir y cómo producirlo.

Quizá el intento más notorio por promover un proceso de desarrollo nacional en el período lo constituyó la institución de la Comisión de Inversiones y Desarrollo Económico (CIDE). Este fue un organismo público interministerial que funcionó entre 1960 y 1967. Su puesta en marcha está vinculada, entre otros factores, a la exigencia de constituir una comisión que realizara un diagnóstico de la situación nacional con el fin de sumarse al proyecto “Alianza para el progreso”, plan impulsado por los Estados Unidos en 1961, que promovería el desarrollo de los diferentes países latinoamericanos a través de la concesión de créditos. La CIDE tuvo entre sus cometidos “formular planes orgánicos de desarrollo económico, proyectar y buscar su financiación interna y externa, coordinar toda labor tendiente a aumentar la productividad nacional y vigilar la puesta en práctica de los planes que se apruebe” (art. 2 del decreto del 27/01/60). La Comisión trabajó nutriéndose del aporte de relevantes figuras del

ámbito económico y político nacional y elaboró un voluminoso informe final con diagnósticos y recomendaciones, que sólo muy parcialmente, o durante muy breves y efímeros períodos, fueron tomadas e incorporadas a las plataformas y acción política de los diferentes partidos que componen el espectro político uruguayo (Garcé, 2002). Pero en ningún caso estas recomendaciones condujeron a que el sistema político se plantease de manera eficaz la elaboración de políticas públicas que vincularan al sector productivo con la institucionalidad científico-tecnológica a efectos de generar un proceso de desarrollo económico basado en el dinamismo de una industria innovadora.

Resulta así claro cómo la desconexión de intereses entre la academia y los diferentes sectores del ámbito estatal y productivo, divergentes e incluso contrapuestos, aislaron la prédica de Maggiolo, y de otras corrientes de opinión de sectores políticos y sociales, que desde dentro y fuera de la UdelaR pugnan por romper con la inercia propia de la dependencia que supone una economía sustentada en la producción y exportación de productos primarios.

La contraposición de intereses resulta notoria si, por ejemplo, se observan las medidas tomadas primero por el gobierno de Oscar Gestido en 1967, luego de un muy breve período inicial “desarrollista” (Garcé, 2002), y profundizadas luego de su fallecimiento por el gobierno de Jorge Pacheco Areco en 1968: constitución de un “gabinete empresarial”, con figuras claves del agro, la industria y las finanzas en los respectivos cargos ministeriales (dos de los vértices del triángulo de Sabato y Botana colapsan en uno que, por añadidura, se muestra renuente a reinvertir en I+D si otras alternativas prometen réditos a corto plazo); fuerte devaluación de la moneda que favoreció a los sectores agroexportadores y por ende la recaudación fiscal (aunque el déficit de las cuentas públicas, con oscilaciones, continuó en alza); y continuación de la política de restricción de importaciones que favoreció al sector industrial que atendía el mercado interno y que, desde luego, suponía apenas una mínima interferencia —y acaso un mal menor si se trata de mantener operativo un mercado— para los productores globales. A lo cual debe sumarse una política signada por el autoritarismo que, entre otras cosas, condujo a la congelación de precios y salarios para contener la inflación, generando, de esta forma, una situación social extremadamente delicada y conflictiva (Finch, 2005: 263 y ss.).

Frente a esta situación resulta bastante claro de entender por qué el proyecto de Maggiolo resultó trunco. Otra inquietud sería preguntarse por su vigencia en la actualidad, cuando se constata que algunas cosas han cam-

biado y otras permanecen. Entre las que han cambiado, al menos desde la posdictadura, cabe resaltar el nuevo modo que la UdelaR ha ensayado, intentando involucrarse más activamente en el sistema productivo (Arocena y Sutz, 2001) a través de políticas concretas de relacionamiento que implican convenios de producción de conocimiento apuntando a resolver problemas concretos que presentan actores del ámbito público y privado. Asimismo, es destacable la institución del Programa de Desarrollo de las Ciencias Básicas (PEDECIBA), en 1987, que significó un paso sustantivo tendiente a la formación y calificación de recursos humanos. Otro tanto cabría decir de la institución de la Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII), en 2007, que apunta al desarrollo de la investigación científica y su vinculación con el sector productivo.

No es mi propósito ensayar aquí un trabajo de prospectiva, tarea que Arocena y Sutz (2001) ya han hecho, tomando en consideración los diferentes escenarios en función de las eventuales acciones que pueden adoptar las diversas agencias que componen el triángulo de Sábato y Botana. Mi propósito se restringe a evaluar las posibilidades que en su momento tuvo la propuesta de Maggiolo y dejar planteada su vigencia en la actualidad, habida cuenta de que aquel proyecto de Maggiolo nunca se puso en práctica, ni siquiera su proyectada reforma universitaria. Quizá sería hora, considerando que la coyuntura ha variado y son otros los esfuerzos para poner en relación a la academia con el sector productivo, de analizar su viabilidad a efectos de integrarla en un triángulo virtuoso.

De cualquier manera, y queda esta reflexión como cuestión a desarrollar, habría que considerar si la propuesta industrializadora de Maggiolo de la década de 1960 puede sostenerse tal cual, al cabo de cincuenta años y cuando ya estamos en la segunda década del siglo XXI. Un autor como Richard Baldwin (2011) sostiene que en la actualidad resulta impensable una estrategia de desarrollo que tome como modelo los proyectos industrializadores de mediados del siglo XX, básicamente constituidos por cadenas de producción domésticas, en virtud de la escala de producción requerida por el mercado global. Este autor sugiere, en cambio, la oportunidad de sumarse a cadenas internacionales de producción sirviéndose de las posibilidades que brinda el desarrollo de las TIC; y a partir de allí suministrar a esas cadenas recursos y componentes de fabricación local, acoplándose a una especie de línea internacional de montaje. Ahora bien, e independientemente del acierto o desacierto de lo propuesto por Baldwin, hay diversas maneras de sumarse a esta línea de montaje. Y la peor de todas será incorporarse a través de la provisión de mano de obra poco calificada -y barata-, o del suministro de componentes con muy bajo valor

agregado de conocimiento, lo que resulta en una forma no muy diferente, aunque acaso más sofisticada, de continuar anclados en la producción y provisión para el mercado internacional de productos primarios.

No obstante, y estimo que sobre este particular no deben haber dudas, la vigencia de la propuesta de Maggiolo en torno a la construcción de un contexto y una institucionalidad favorable a promover la investigación, el desarrollo y la innovación resulta ineludible, ya que, se asuma una estrategia industrializadora u otra (o una combinación de ambas), la investigación y la producción de conocimientos tendientes a promover la innovación de productos y procesos, constituyen factores claves para romper con la condición de meros suministradores de recursos, tanto humanos como materiales, a bajo precio.

6. REFERENCIAS

- Arocnea, R. y J. Sutz (2001): "Changing knowing production and Latin American universities", *Research Policy*, 30, pp. 1221-1234.
- Baldwin, R. (2011): Trade and industrialisation after globalisation's 2nd unbundling: How building and joining a supply chain are different and why it matters, *Working Paper 17716*, Cambridge, National Bureau of Economic Research.
- Bertoni, R. (1999): "Comisión especial para el fomento de laboratorios tecnológicos e investigaciones industriales", en: *Informe de avance de investigación para el Programa de Historia Económica y Social de la Facultad de Ciencias Sociales "Argentina, Brasil, Uruguay y los países desarrollados, 1870-1995: convergencia/divergencia a través del cambio estructural"*, Proyecto dirigido por el Prof. Luis Bértola.
- Bush, V. (1999): "Ciencia, la frontera sin fin", *Redes*, 7, (14), Buenos Aires, Universidad Nacional de Quilmes.
- de Solla Price, D. (1986): *Little science, big science... and beyond*, Nueva York, Columbia University Press.
- Edquist, Ch. (2001): "The systems of innovation approach and innovation policy: An account of the state of the art", Conference, Aalborg, pp. 12-15. Disponible en: <<http://www.tema.liu.se/tema-t/sirp/chaed.htm>>
- Finch, H. (2005): *La economía política del Uruguay contemporáneo, 1870-2000*, Montevideo, Banda Oriental.
- Freeman, Ch. (1995): "The 'National System of Innovation' in historical perspective", *Cambridge Journal of Economics*, 19, pp. 5-24.

- Garcé, A. (2002): *Ideas y competencia política en Uruguay (1960-1973)*, Montevideo, Trilce.
- Hamilton, A. (2016): "Informe sobre el asunto de las manufacturas". Disponible en: <http://www.larouchepub.com/spanish/other_articles/2006/hamilton.htm>
- Johnson, B. y B. Lundvall (1994): "Sistemas nacionales de innovación y aprendizaje institucional", *Comercio Exterior*, pp. 694-704.
- Lundvall, B. et al. (2002): "National systems of production, innovation and competence building", *Research Policy*, 31, pp. 213-231.
- Lundvall, B. (2007): "Innovation system research and policy. Where it came from and where it might go", *Seminario CAS*. Disponible en: <[http://www.globelicsacademy.org/.../Lundvall_\(post%20scriptum\).pdf](http://www.globelicsacademy.org/.../Lundvall_(post%20scriptum).pdf)>
- Maggiolo, O. (2009a): "Los institutos de la Facultad y la industria nacional". *Reflexiones sobre la investigación científica, Selección de artículos*, Montevideo, Facultad de Ingeniería, UdelaR, pp. 11-17.
- Maggiolo, O. (2009b): "La investigación científica al servicio de la tecnología industrial", *Reflexiones sobre la investigación científica. Selección de artículos*, Montevideo, Facultad de Ingeniería, UdelaR, pp. 25-54.
- _____ (2009c): "Documento base para discutir una política para el quinquenio 1968-1972 para la Universidad de la República", *Reflexiones sobre la investigación científica. Selección de artículos*, Montevideo, Facultad de Ingeniería, UdelaR, pp. 143-188.
- _____ (2009d): "Política de desarrollo científico y tecnológico de América Latina", *Reflexiones sobre la investigación científica. Selección de artículos*, Montevideo, Facultad de Ingeniería, UdelaR, pp. 63-107 .
- _____ (2009e): "La Universidad uruguaya bajo la dictadura", *Reflexiones sobre la investigación científica. Selección de artículos*, Montevideo, Facultad de Ingeniería, UdelaR, pp. 235-257.
- Mokyr, J. (2017): *A culture of growth*, Nueva Jersey, Princeton University Press.
- Sábato, J. y N. Botana (1968): "La ciencia y la tecnología en desarrollo futuro de América Latina", *Revista de la Integración*, 3, pp. 15-36.
- Schumpeter, J. (1934): *The theory of economic development*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Vries, P. (2013): *Escaping poverty*, Viena, Vienna University Press.

