

Una Segunda Etapa de Sustitución de Importaciones Tecnológicas en América Latina: Décadas de 1950 a 1980

Oscar Galante - Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva

Manuel Marí - Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva

Raúl Carnota - Universidad de Buenos Aires

Federico Vasen - Universidad de Buenos Aires

Olga Benso - Universidad de Quilmes

Resumen

El Programa “Pensamiento Latinoamericano sobre Ciencia y Tecnología para el Desarrollo” (PLACTED) del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (MINCyT) argentino, está llevando a cabo una serie de investigaciones para recuperar la memoria de los científicos, tecnólogos y pensadores argentinos y latinoamericanos que, entre las décadas de 1950 y 1970, crearon una Escuela (así llamada por algunos protagonistas, como Carlos Martínez Vidal) de pensamiento propio (la ELAPCyTED): este pensamiento, que surgió en gran parte de la acción, se basó en la necesidad de crear una capacidad de decisión autónoma en materia de selección y uso de tecnologías y, por consiguiente, acerca de las relaciones entre ciencia, tecnología y desarrollo.

El presente trabajo, basándose en los estudios y entrevistas realizadas por el programa en los dos últimos años, presenta la tesis de que junto a lo que se considera el grueso de la segunda etapa de sustitución de importaciones iniciada en algunos países (Brasil, Argentina, México) en la década del 50, apoyada por CEPAL pero desvirtuada en su orientación por intereses de las grandes empresas multinacionales y de políticos y empresarios locales, se inició un proceso genuino de sustitución de importaciones o, podríamos decir mejor, un proceso de industrialización de base tecnológica. El mismo se basó en dos elementos que se conjugaron: la capacitación de un número creciente de científicos e ingenieros en los mejores centros mundiales, y la aparición de un número creciente de emprendimientos tecnológicos, basados en el desarrollo de tecnologías locales de alto nivel. El trabajo relata la historia de algunos de estos emprendimientos y el contexto que los hizo posibles.

Debido a los avances del neoliberalismo en la región desde la década de 1970, estos procesos sólo pudieron mantenerse en forma significativa, al menos parcialmente, en el Brasil, pero la presente coyuntura latinoamericana permite esperar que las experiencias y principios que sustentaron a la mencionada Escuela de Pensamiento mantengan su vigencia.

Introducción

El Programa “Pensamiento Latinoamericano sobre Ciencia, Tecnología y Desarrollo” (PLACTED) del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (MINCyT) argentino, está llevando a cabo una serie de actividades para recuperar la memoria de los científicos, tecnólogos y pensadores argentinos y latinoamericanos que, entre las décadas de 1950 y 1970, crearon una Escuela (así llamada por algunos protagonistas, como Carlos Martínez Vidal) de pensamiento propio, la Escuela Latinoamericana de Ciencia y Tecnología

para el Desarrollo (ELAPCyTED): este pensamiento, que surgió en gran parte de la acción, tuvo como eje central la necesidad de crear una capacidad de decisión autónoma en materia de selección y uso de tecnologías, como elemento fundamental para el desarrollo. Se considera como autores intelectuales de esta "Escuela" a un grupo de figuras que encabezan Jorge A. Sábato, Helio Jaguaribe, Amílcar Herrera, José Pelucio Ferreira, Máximo Halty-Carrère, Carlos Martínez Vidal, Víctor Urquidi, Francisco Sagasti, Miguel Wionzcek y algunos representantes de CEPAL¹.

Llamamos Escuela Latinoamericana a esta corriente de pensamiento, no en el sentido académico del término, según el cual una Escuela supone una metodología y un marco teórico común dentro de una determinada disciplina científica. Nada más lejano que lo que llamamos la Escuela Latinoamericana de Pensamiento en Ciencia y Tecnología para el Desarrollo: un pensamiento nacido fundamentalmente como reflexión a partir de una práctica, que aglutinó a tecnólogos y pensadores de muy distinto origen y disciplinas e iba dirigido por un lado a generar soluciones tecnológicas productivas a nivel micro y, por otro, a la inserción de políticas sectoriales y nacionales de desarrollo tecnológico como variable fundamental del desarrollo económico y social integral².

Justamente la confusión que ha reinado en muchos autores acerca del carácter de la Escuela consiste en que han privilegiado lo ideológico en este grupo de pensadores, olvidando lo que dijo Jorge Sábato: se trata de un pensamiento nacido de la acción. Es natural que autores académicos, sobre todo del área de la sociología de la ciencia, se fijen sobre todo en el mundo de las ideas: pero la consecuencia es que, por un lado, sólo pueden apreciar la disparidad de ideas y de marcos teóricos, con lo que les resulta ilógico que se hable de una Escuela; por otro lado, dejan de lado lo esencial de la misma: en realidad, tanto como de Escuela podríamos hablar de un movimiento, el movimiento latinoamericano hacia la autonomía tecnológica, que fue contemporáneo e incluso en algunos casos precedió a los teóricos (cepalinos y otros) del desarrollo que popularizaron la tesis de la dependencia tecnológica. Entonces, lo que llamamos el pensamiento latinoamericano sería la teorización de lo que se estaba viviendo en la práctica en esos años.

El presente trabajo pretende ahondar en este carácter de movimiento de la ELAPCyTED. Anteriores trabajos de los integrantes del programa PLACTED/MINCYT, inclusive los trabajos de recuperación iniciados por Carlos Martínez Vidal³, si bien hacían hincapié en el contexto en que nació la Escuela (la industrialización por sustitución de importaciones, ISI) y en las primeras realizaciones de esta, se centraban sobre todo en el análisis de sus ideas. En el presente trabajo, que se basa en los estudios y entrevistas realizadas por el programa en los dos últimos años, se presenta la tesis de que la ELAPCyTED constituye sobre todo un movimiento, un conjunto de iniciativas, en el marco de la segunda industrialización que se dio en algunos países de América Latina, inspiradas no tanto por la intención de sustituir importaciones, a lo que también contribuyeron, sino por la de generar en nuestros países tecnología propia y crear un sector productor de tecnología (en el sentido del sector II de Marx, el sector de producción de medios de producción, a lo que va íntimamente ligada la producción de tecnología).

¹ Entre ellos cabe citar a Celso Furtado, Fernando E. Cardoso y Osvaldo Sunkel.

² Otros autores, como Renato Dagnino y Hernán Thomas (ver artículos en REDES 7 y 13), desde el ámbito de los Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología, prefieren hablar de "Pensamiento Latinoamericano en Ciencia, Tecnología y Sociedad" (PLACTS).

³ Ver C. Martínez Vidal (2002)

En este sentido, podemos decir que la Escuela (o el movimiento) se adelantó a su tiempo al situarse en lo que Osvaldo Sunkel, en un trabajo a la mitad de la década de 1990⁴, propuso como el “neoestructuralismo”, una síntesis superadora del estructuralismo latinoamericano de los años 50 y 60. Según él, si el período de la ISI se puede caracterizar como de lo que él llama “desarrollo hacia adentro”, y el de la ola neoliberal como de “desarrollo hacia afuera”; por el contrario, él propuso una revisión del estructuralismo, que él llamó “neoestructuralismo”, caracterizándola como de “desarrollo desde adentro”. Un desarrollo semejante es lo que afirmamos en este trabajo que comenzó a ser el movimiento de la Escuela Latinoamericana de Pensamiento en CTD, antes de que se frustrara por los motivos que analizaremos después.

Es decir, frente a lo que se considera el grueso de la segunda etapa de sustitución de importaciones iniciada en algunos países (Brasil, Argentina, México) en la década del 50, apoyada por CEPAL pero desvirtuada en su orientación por intereses de las grandes empresas multinacionales y de políticos y empresarios locales, se inició un proceso genuino de sustitución de importaciones tecnológicas o, podríamos decir mejor, un proceso de industrialización de base tecnológica. El mismo se basó en dos elementos que se conjugaron: la capacitación de un número creciente de científicos e ingenieros en los mejores centros mundiales, y la aparición en consecuencia de un número creciente de emprendimientos tecnológicos, basados en el desarrollo de tecnologías locales de alto nivel. El trabajo relata la historia de algunos de estos emprendimientos y el contexto que los hizo posibles. Muestra además que lo que llamamos pensamiento latinoamericano fue en su origen y en su mayor parte fruto de una reflexión sobre este movimiento.

Es imposible saber qué hubiera podido pasar en América Latina si estos emprendimientos no hubieran sido frustrados por el vendaval neoliberal, impuesto en algunos países por dictaduras militares (sobre todo en el Cono Sur). Algunos autores indican que se hubiera podido iniciar un proceso de desarrollo auténtico⁵. En el grupo de trabajo de PLACTED que elabora este documento se ha planteado la hipótesis, todavía en discusión, de que la continuidad frente a las crisis y el desarrollo sostenido que se observa en Brasil, a pesar de sus limitaciones, es una muestra de lo que hubiera podido ser el destino de América Latina en su conjunto de no haberse interrumpido el movimiento industrializador y a favor de una capacidad autónoma de decisión en materia de tecnología⁶. También cabe pensar que el éxito de los países del Sudeste asiático, contra lo que predicaron los teóricos del Banco Mundial en los 80, como Bela Balassa⁷ y otros, se basó no en que fueron economías abiertas sino en que pusieron en práctica las ideas de Prebisch y de la ELAPCyTED, aun sin tener relación directa con ellas.

No es cuestión de llorar sobre la leche derramada. Pero una intención del presente trabajo, como lo es del Programa PLACTED argentino y el de programas de estudios similares iniciados en otros países, es mostrar que la presente coyuntura latinoamericana permite esperar

⁴ J. Ramos y O. Sunkel (1995), Introducción. Hacia una síntesis neoestructuralista.

⁵ Ver diversas entrevistas hechas por el programa PLACTED, reflexionando sobre el caso argentino

⁶ El Programa está en contacto con un grupo similar de Brasilia, conformado por la Dra. Carlota de Souza y el Ing. Tirso Sáenz, quienes se proponen estudiar el caso brasileño, comparándolo con el desarrollo de la Escuela en el resto de América Latina y plantean dudas respecto a la hipótesis de este trabajo. Sin duda, el caso brasileño tiene peculiaridades que lo hacen distinto al argentino y a otros, tanto en su periodicidad como en su desarrollo. Existe también el peligro entre los académicos argentinos a idealizarlo, en el afán de contraponerlo a la experiencia trunca de la Escuela en su país.

⁷ Ver bibliografía y crítica de estos autores en F. Fajnzylber (1983), pgs. 335 y 80 y ss., respectivamente.

que las experiencias y principios que sustentaron a la Escuela de Pensamiento Latinoamericano mantengan su vigencia.

1. La industrialización por sustitución de importaciones (ISI)

Los primeros procesos de industrialización por sustitución de importaciones (ISI), como se dijo más arriba, habían tenido lugar sobre todo en Argentina, Brasil y México entre las dos guerras mundiales, durante la crisis de 1930 y los primeros años después de la Segunda Guerra, a raíz de las dificultades que había encontrado el comercio internacional. Este proceso natural de industrialización se había visto favorecido por la gran cantidad de inmigrantes del sur de Europa, técnicos y obreros especializados que huían de las crisis y las guerras.

Simultáneamente, junto con la independencia política de muchos países de la periferia, promovida por los procesos de descolonización iniciados inmediatamente después de la segunda Guerra Mundial, desde la academia⁸ y desde los organismos internacionales se promovía la industrialización de la periferia como el camino al desarrollo. Un impulso decisivo para esta orientación lo dieron los primeros trabajos de la CEPAL: **Raúl Prebisch**, en su obra seminal (1949)⁹, señaló como causa del atraso y del subdesarrollo del Tercer Mundo su especialización en la producción de commodities, a través del deterioro secular de los términos de intercambio. De esta forma, se empezaron a dictar políticas que favorecían la industrialización, como el control de cambios y la protección para la industria naciente. Esto ya se había dado en Brasil y Argentina con Getulio Vargas y Perón.

Tanto Getulio Vargas (que terminó suicidándose) como Perón empezaron entonces a encontrar dificultades, fundamentalmente basadas en las limitaciones de la industria nacional. Poco después, en la segunda mitad de los años 50, tomaron las riendas de la industrialización los políticos desarrollistas, quienes confiaron la conducción del proceso a las empresas transnacionales (ETN), quienes, gracias a las nuevas facilidades de comunicación y transporte, podían instalar subsidiarias en el Tercer Mundo en lugar de exportar allí productos fabricados en las casas matrices en sus países.

Los gobiernos latinoamericanos, como el movimiento desarrollista de Frondizi en Argentina, encontraron en esta irrupción de las ETN el mecanismo por el que podría acelerarse el proceso de industrialización deseado. Pero el mismo dio claras muestras de falencias graves, que culminaron en las crisis de los años 1970, con estrangulamientos externos, sobre todo a raíz de la crisis del petróleo y la estagflación subsiguiente, y posteriormente en las crisis de la deuda. Frondizi mismo se dió cuenta al fin de su gobierno (1963) de esa grave falencia de la inversión extranjera.

Por esa misma época, en 1962, Víctor L. Urquidí señalaba, en una conferencia de la OEA¹⁰, los problemas de haber confiado la industrialización a las ETN: todavía no se había llegado al fracaso de ese tipo de industrialización, pero ya observaba Urquidí que el proceso de sustitución de importaciones y sus excesos proteccionistas “habían traído una consecuencia: el

⁸ Rostow, Hirschmann, Perroux fueron tal vez los autores más influyentes.

⁹ R. Prebisch (1949)

¹⁰ Ver M. Marí (1982), pg.. 35.

capital extranjero estaba sustituyendo al capital local. Existía el peligro de que la región pudiera caer en una especie de colonialismo tecnológico"¹¹.

Es así como, las falencias y límites de la ISI, favorecidos por el impulso de las corrientes neoliberales y del Consenso de Washington, llevaron a que se diera por fracasada la experiencia, culpándose de la misma a la CEPAL y a sus ideas de industrialización y de proteccionismo.

Oswaldo Sunkel, en el trabajo mencionado, acepta la crítica hecha al estructuralismo de la CEPAL de aquellos años, que según él adoleció “de tres fallas fundamentales:

- ✓ Toda la actividad industrializadora se dirige hacia el mercado interno.
- ✓ La elección de las industria se ha hecho por razones circunstanciales, más que por consideraciones de economicidad
- ✓ La industrialización no ha podido eliminar la vulnerabilidad exterior de los países latinoamericanos.
 - Otra falla notoria fue la segregación en el mercado de trabajo, generando el subempleo urbano y no se corrigió el problema histórico de la inequidad en la distribución de la riqueza.
 - Tampoco se logró elevar a los niveles requeridos la tasa de ahorro e inversión”¹²
 - Tal vez la principal crítica radica en el “desmesurado proteccionismo”¹³

Raúl Prebisch, en su última obra¹⁴ defiende a la CEPAL, a nuestro juicio con razón, de sus críticos. En realidad, el proteccionismo que la CEPAL promovía no tenía la intención de perpetuarse, sino que era concebido como un instrumento temporal para fomentar lo que se llamó en esa época la “industria naciente” (infant industry). Este proteccionismo fue practicado por todos los países desarrollados, empezando por Inglaterra y los Estados Unidos, al comienzo de su industrialización, y continuando por los llamados “países seguidores”. El problema es que este proteccionismo se perpetuó en el proceso ISI por la sencilla razón de que les convino a las empresas transnacionales.

Estas empresas aprovecharon el nuevo ambiente favorable para la industrialización, para establecer en nuestros países plantas con tecnologías quasi obsoletas ya en sus sedes centrales, con lo que abarataron sus costos de entrada. Las políticas proteccionistas les permitían mantener cautivos los mercados locales. No importaba entonces producir con tecnologías menos eficientes, cuando tenían asegurados los mercados internos: tampoco tenían alicientes para exportar, dado que sus ganancias eran muy superiores a las que podían obtener exportando, lo que hubiera sido imposible, además, con esas tecnologías poco competitivas.

Un problema fundamental lo constituyó la estructura desequilibrada del ingreso de nuestros países, la más desigual del mundo aun actualmente. El mercado interno que tanto ocupaba las mentes de políticos y pensadores, era un mercado reducido, el de las clases medias y altas y

¹¹ Urquidí criticaba en esa conferencia el tipo de transferencia tecnológica realizado a través de las subsidiarias de empresas extranjeras por dos motivos: a) esta forma de transferencia no contribuye al desarrollo de una capacidad tecnológica local; y b) da al capital extranjero una posición predominante en la industria latinoamericana, lo que no sería ventajoso “ni desde el punto de vista económico ni político”.

¹² J. Ramos y O. Sunkel (1995), pg. 41

¹³ J. Ramos y O. Sunkel (1995), pg. 45

¹⁴ R. Prebisch, (1982)

algunos estamentos obreros que se iban incorporando a la nueva sociedad. Los bienes de consumo en los que supuestamente se iba a concentrar la industrialización (autos, electrodomésticos) eran cada vez más de una tecnología imposible de desarrollar por las empresas nacionales, salvo por licencias, generalmente llave en mano. Incluso los esfuerzos por desarrollar industrias de base por los gobiernos desarrollistas de la época iban dirigidos a generar insumos para las industrias finales, concentradas en ese tipo de bienes de consumo duradero. Finalmente, los insumos más críticos y los equipos debían importarse (lo que aun hoy ocurre en nuestros países), con lo que se anunciaba la espiral clásica de los ciclos de estrangulamiento externo, motivada por la alta elasticidad de las importaciones al ingreso.

Fernando Fajnzylber, en su obra clásica, publicada no mucho antes de su muerte prematura, define este proceso de industrialización como “La industrialización trunca de América Latina”¹⁵, “modernización trunca y precaria”¹⁶, o “proteccionismo frívolo”¹⁷, aludiendo justamente a estas características del modelo de industrialización.

La idea de Prebisch¹⁸ no era perpetuar el proteccionismo, consagrarse al mercado interno y descuidar las exportaciones, como se le acusó a la CEPAL de promover. Por el contrario, el proteccionismo inicial a la industria naciente debía permitir consolidar una industria que pudiera posteriormente exportar, como hicieron después los países del sudeste asiático¹⁹. El problema fue, por un lado, de los políticos desarrollistas, que fiaron todo el esfuerzo de industrialización en las empresas transnacionales. Por otro lado, de la estructura de ingreso y las pautas de consumo de las sociedades latinoamericanas, las más desiguales del mundo, problema que no tuvieron las sociedades asiáticas.

2. Otra industrialización fue posible

2.1. El movimiento hacia una industrialización basada en la generación de tecnología propia y de una capacidad de decisión autónoma en materia de tecnología (el movimiento de la ELAPCyTED).

Paralelamente al proceso ISI, conducido fundamentalmente por las ETN y sus aliados los políticos desarrollistas, se fue gestando una otra industrialización: una industrialización basada en la generación de tecnología propia. Justamente, un año antes de la asunción del poder en Argentina por parte del Presidente Arturo Frondizi, paradigma del desarrollismo, alrededor de 1957 se da una conjunción de hechos notables:

- En la Comisión de Energía Atómica argentina (CNEA) se decide en 1957 desarrollar el primer reactor nuclear en lugar de comprarlo, como estaban haciendo muchos países subdesarrollados en esos momentos, inclusive Brasil, siguiendo las ofertas de los países nucleares que ofrecían reactores para introducir a los países del Tercer Mundo

¹⁵ F. Fajnzylber (1983)

¹⁶ F. Fajnzylber (1983), pg. 119

¹⁷ F. Fajnzylber (1983), pg. 213

¹⁸ R. Prebisch (1982)

¹⁹ Justamente Fernando Fajnzylber destruye la prédica realizada por esos años por el Banco Mundial y otros centros aliados, que, con muy escasa evidencia empírica y una gran generalización, atribuyeron dicho éxito a la apertura de sus economías, obviando otras variables que entraron en juego, como la distribución del ingreso, el intervencionismo estatal, la política industrial dirigida a seleccionar “winners” (ganadores), etc. Ver F. Fajnzylber (1983), pgs. 80-119. Esta visión es hoy generalmente aceptada en la academia.

en el uso de la energía atómica con fines pacíficos, en el marco del Programa “Átomos para la paz”.

- Se comienza a desarrollar en 1958 una computadora en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires y, hacia 1961, le sigue otra en la Universidad Nacional del Sur (Bahía Blanca). Este es el inicio de una serie de proyectos que –con avances y retrocesos- llegan a dar base a una incipiente industria informática y que se cortan definitivamente, como veremos después, en 1975-1976.
- Esto no era nuevo. Ya desde antes, Argentina, Brasil y México habían iniciado una búsqueda de desarrollo tecnológico propio. En el caso de México, la nacionalización del petróleo en 1935 y de la industria de energía eléctrica significaron un gran impulso al desarrollo de una base tecnológica importante. En el caso de Argentina y Brasil, estos países habían empezado a promover desde los años 40 el desarrollo de la aeronáutica que, en el caso de Brasil, dio como resultado el exitoso programa que dio origen a EMBRAER. En ambos casos hubo sin duda motivaciones militares. No hay que olvidar que en diversos momentos de esos procesos los dos países estuvieron bajo gobiernos militares, aunque muchos de esos desarrollos fueron con fines civiles. Efectivamente, hubo fuertes corrientes nacionalistas en las Fuerzas Armadas, particularmente en Brasil y Argentina, que fueron determinantes en algunos de estos desarrollos, como hemos señalado en otro trabajo²⁰. En este esfuerzo se conjugaron por un lado un ideario de militares nacionalistas, que vinculaban la defensa nacional con la industria, los recursos naturales y la tecnología y, por otro lado, el empuje de científicos jóvenes, sobre todo físicos e ingenieros, que estaban mucho más cercanos a las ideas de la industrialización y de la planificación que lo que estaban los científicos más ligados a la biomedicina, partidarios de la libertad de la ciencia^{21 22}.

Es decir, junto a la industrialización trunca que describe Fajnzylber, aparece un movimiento, el de la Escuela ELAPCyTED (como hemos dicho más arriba, antes un movimiento que una escuela de pensamiento), que propone un nuevo modelo de industrialización, a base de emprendimientos de alto contenido tecnológico y aun científico.

Un elemento fundamental que posibilitó esta serie de emprendimientos tecnológicos lo constituyó, como ha señalado Enrique Oteiza²³, la aparición de una nueva generación de latinoamericanos que se habían formado en los mejores centros científicos y tecnológicos del mundo desarrollado, sobre todo después de la Segunda Guerra Mundial. En este hecho tuvo mucho que ver la influencia de los organismos de las Naciones Unidas y los programas de

²⁰ Documento presentado al XIII Congreso de ALTEC, Cartagena de Indias, Octubre de 2009..

²¹ Ver D. Hurtado de Mendoza, conferencia en la presentación de su libro (2010) en el MINCYT de Argentina, el 17.05.2011.

²² No se puede desconocer, sin embargo que la investigación agrícola y biomédica en muchos países de América Latina, y en el caso de la biomedicina más en el caso de Brasil que de Argentina, estuvo fuertemente direccionada a la solución de problemas nacionales de gran contenido social, si bien en el caso de la biomedicina no había por aquel entonces relación con la industria. En el caso de Brasil, como documenta en comunicación personal durante la elaboración de este documento la Dra. Carlota de Souza, de la Universidad de Brasilia, fue de esos esfuerzos de donde surgieron una serie de institutos de investigación de la mayor importancia, los que en algunos casos sufrieron represalias durante los regímenes militares al final de los años 50. En el caso de Argentina, como lo confirma el reciente libro de Diego Hurtado de Mendoza (D. Hurtado, 2010, pg. 53 y ss.), el enfrentamiento de la comunidad biomédica con el gobierno de Perón contribuyó a que sus investigaciones fueran confinadas a institutos privados, con lo que se aislaron de la solución de otros problemas nacionales y se vincularon más a la investigación internacional.

²³ Ver entrevista realizada por el Programa PACTED, en el marco de su proyecto de entrevistas a los autores de la Escuela ELAPCyTED.

becas promocionados por muchos países desarrollados, entre ellos los de Atomos para la Paz. Estos nuevos actores contrastan con los de la primera industrialización de América Latina, generalmente inmigrantes artesanos y técnicos de industrias tradicionales, siempre según Oteiza. La nueva generación de latinoamericanos se estaba educando en la frontera del conocimiento. Sólo así se explica el éxito en las iniciativas que emprendieron en ramas nuevas como la energía nuclear, o en la aeronáutica. En el caso de la primera, fueron científicos jóvenes los que convencieron a Perón de conformar la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA), y los que lo convencieron para desmontar el fraude que estaba fraguando un científico austríaco, Richter, como enseguida se expondrá al analizar esta experiencia, y los que desarrollaron ciencia y tecnología de punta. Por ejemplo, un grupo de científicos de la CNEA, nucleados en torno a un eminente científico alemán, Seelman Eggebert, formaron una escuela de radioquímica de primer nivel internacional. En 1956, en la I Reunión Internacional de Energía Atómica en Ginebra, Argentina presentó unos 14 ó 15 radioisótopos nuevos, sobre un total de 20 ó 25 que se habían descubierto en todo el mundo²⁴.

Es cierto que, al menos en el caso de Argentina, se dió la presencia de científicos alemanes que huyeron de su país después de la guerra, y que dirigieron algunos de estos emprendimientos. Pero lo mismo se puede decir que ocurrió en Estados Unidos y en la Unión Soviética. Estos tecnólogos y científicos fueron fundamentales, pero no hubieran podido hacer nada sin la presencia de jóvenes latinoamericanos con una sólida formación científica.

Es de notar también que una vez iniciados estos emprendimientos, no se conformaron con copiar: se hizo un esfuerzo notable para enviar becados a los jóvenes recién ingresados a universidades del exterior, donde además establecieron contactos que les permitieron mantenerse en la frontera del conocimiento. Había en el ambiente una conciencia de que se podía trabajar en dicha frontera, no sólo en ciencia pura, sino también en aplicaciones. Jorge Sábato, un hombre pragmático y que antes de entrar en la CNEA había trabajado en una empresa metalúrgica con una estrategia fuertemente innovadora, fue de los que más insistió entre su grupo del departamento de metalurgia de la CNEA en que había que relacionarse con los mejores centros mundiales y en que había que hacer investigación de primera línea. Es así como se pudo acometer la tarea de desarrollar los combustibles nucleares, primero para los reactores experimentales y luego para las centrales de potencia, lo que todavía se hace en el país por una empresa mixta. Para ello, promovió para sus equipos un intercambio fluido con centros de investigación de todo el mundo. Uno de los testigos de la época entrevistado por el programa PLACTED del MINCYT, el Ing. Juan Carlos Almagro, relata²⁵ que al regreso de uno de sus viajes le comentaba a Jorge Sábato que encontraba que en los centros que había visitado no veía muchas diferencias con el nivel alcanzado por CNEA. A lo que Jorge Sábato asentía, confirmando que esa era la política que él pretendía para su Departamento de Metalurgia.

Esto se repetía en otros muchos emprendimientos. El mismo Juan Carlos Almagro relata que el mismo entusiasmo existía en la Facultad de Ingeniería de la UBA, donde se estaban desarrollando transistores, que luego eran utilizados por la industria. Otro entrevistado, el Dr. Iván Chambouleyron, ex-Vicerrector de la Universidad de Campinas en Brasil, comentaba también en la entrevista que se le hizo para el programa PLACTED²⁶, que esa situación se

²⁴ C. Martínez Vidal (2002), pg. 6 y entrevista a Carlos Martínez Vidal en 1997 (archivos del programa PLACTED).

²⁵ Entrevista a Juan Carlos Almagro, Biblioteca digital de PLACTED/MINCYT, 19.05.2011.

²⁶ Entrevista a Iván Chambouleyron, Biblioteca digital de PLACTED/MINCYT, 29.05.2009.

repetía en muchos emprendimientos, en los que colaboraban investigadores de universidades o centros públicos e industriales. Él mismo, al volver de estudiar en Francia, se involucró en varios emprendimientos con empresas, que, en algunos casos empezaban por sustituir importaciones pero en base a esfuerzos tecnológicos propios.

Es decir, al margen de la industrialización repetitiva y sin creatividad llevada a cabo por las ETN, existió en esos años en varios países latinoamericanos, en los 50 y 60, un gran número de emprendimientos que pretendían una industrialización basada en avances tecnológicos propios, en creatividad, como decía Fajnzylber. Es imposible adivinar qué hubiera podido pasar. Pero como decía el Dr. Jonás Paiuk, en la celebración reciente (mayo de 2011) de los 50 años de la instalación, en 1961, de la primera computadora universitaria en el Instituto de Cálculo de la UBA por iniciativa de Manuel Sadosky,²⁷ había por todas partes en el país una conciencia de que “se podía” haber iniciado otro tipo de industrialización, más basada en bienes de capital e insumos básicos, como años después propuso Fernando Fajnzylber. Apreciación en la que coincidía el Dr. Iván Chamboleyron, en la entrevista mencionada.

Lo que se dice de Argentina se podría decir de Brasil, donde desde antes de los 40 se había estado trabajando en investigaciones precursoras del programa Alcohol, y sobre todo del caso paradigmático de ese país, la empresa EMBRAER.

Es imposible hacer ciencia ficción de lo que hubiera podido ocurrir en América Latina. Lo cierto es que en el caso de Argentina, en 1966 el golpe de estado del general Onganía, un militar originalmente de la línea nacionalista, pero que terminó alineado con las corrientes oligárquicas militares, provocó el éxodo de una gran cantidad de científicos, particularmente, pero no únicamente, del experimento de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la UBA²⁸. Las políticas antiindustrialistas de esa dictadura (1966-1973) y sobre todo las de la trágica dictadura de 1976-1983, terminaron de enterrar esas posibilidades. Ejemplo de ello fue la cancelación del proyecto de desarrollo de una minicomputadora en la empresa FATE y que mencionaremos en el punto siguiente. Esta última dictadura utilizó el terror que acabó con 30,000 desaparecidos como medio para reinstaurar el modelo de país agroexportador que la derecha argentina anhelaba, con lo que canceló las posibilidades de un desarrollo industrial autónomo en sus capacidades de decisión, como era el ideario de ELAPCyTED. Sería necesario hacer un análisis de lo que ocurría en otros países. Fernando Fajnzylber²⁹ plantea algo parecido para el caso de Chile. Lo mismo podemos decir de la destrucción de las propuestas de política industrial y tecnológica de la Junta del Acuerdo de Cartagena para los países andinos, en particular desde la salida de Chile del grupo a raíz del asesinato de Allende en 1973 y desde la caída del gobierno nacionalista del General Velasco Alvarado en el Perú en 1975. Pero el caso de Brasil, donde se dió, tanto a través de regímenes militares como en la democracia posterior a 1983, una continuación de la política industrialista y nacionalista anterior, muestra que se fue dando, con estabilidad y en una armoniosa relación entre capital nacional y extranjero, aunque no sin conflictos, un proceso de sustitución de importaciones donde se pudo pasar a lo que se llama la tercera fase de dicho proceso, la producción de medios de producción (en términos de Marx, el sector II), es decir, bienes de capital e insumos

²⁷ El Ing. Jonas Paiuk, quien jugó un rol importante en esa experiencia, expuso en el marco de las Jornadas Sadosky el 12 y 13 de mayo de 2011.

²⁸ Hemos reseñado el rol de esta Facultad en nuestro trabajo anterior presentado en ALTEC 2009 (O. Galante, 2009)

²⁹ F. Fajnzylber (1983)

básicos; el dominio de este sector es la piedra básica de lo que se puede llamar desarrollo³⁰. Tal vez este ejemplo muestra lo que hubiera podido ser América Latina de haber sido continuados y profundizados todos esos esfuerzos de una verdadera ISI tecnológica³¹. Obviamente, este proceso no podría haber tenido éxito, sin una continuidad en las políticas industrialistas y en pro de una autonomía tecnológica, y sin la existencia de más amplios sectores empresariales imbuidos del mismo convencimiento. De lo contrario, la acción de grupos reducidos de empresarios y de pensadores no podía pasar de lo que Adler calificó como “guerrilla tecnológica”³². Por otro lado, el mismo ejemplo nos provee la experiencia de los países asiáticos, que, con las enormes diferencias que la separan de la experiencia latinoamericana (en particular por sus diferencias en la distribución del ingreso y por la ausencia en esos países de derechas oligárquicas basadas en regímenes quasi feudales de tenencia de la tierra, como ocurría en América Latina), son los que mejor pusieron en práctica el pensamiento de la Escuela aun sin tener contacto directo con ella.

2.2. Descripción de algunos casos paradigmáticos: éxitos y rupturas

2.2.1. El desarrollo nuclear argentino: Es conocido el caso exitoso de la Comisión Nacional de Energía Atómica de Argentina (CNEA) en el desarrollo de tecnología propia y hemos aludido a él en el capítulo anterior³³. Se ha señalado el paso fundamental para la creación de una capacidad tecnológica propia (en palabras del propio Sábato) que significó la decisión en 1957 de construir un reactor experimental, en lugar de comprarlo, como estaban haciendo muchos países del Tercer Mundo³⁴. A esto siguió la construcción misma del primer reactor, la Central Nuclear de Atucha I, entre 1964-1974. Para su construcción, encomendada a la empresa Siemens, se empezó a utilizar el concepto de *desagregación del paquete tecnológico*, una de las ideas centrales de la Escuela. Con esto se consiguió elevar el porcentaje del componente nacional en la construcción, del 33% originalmente planeado, a 42% (en la segunda central nuclear se elevó este porcentaje a 50%). Además el combustible nuclear fue desarrollado en la CNEA. Un elemento central de la estrategia de la CNEA fue el estímulo a la industria metalúrgica nacional para la fabricación de componentes a través del SATI (Servicio de Asistencia Tecnológica a la Industria). Gracias a este estímulo se consolidó una importante capacidad tecnológica en algunas empresas nacionales privadas, que son hoy día empresas de clase internacional, por no mencionar la creación de la empresa INVAP, que en la actualidad sigue produciendo y exportando tecnología (reactores experimentales, satélites, etc.). Paradójicamente, las dictaduras argentinas, antiindustrialistas como hemos visto, continuaron la construcción de las dos centrales nucleares hoy en funcionamiento y mantuvieron en general las capacidades de la CNEA. Fueron por el contrario los regímenes democráticos

³⁰ François Perroux, un clásico de las teorías del desarrollo y el subdesarrollo, definía el desarrollo como la capacidad de un país para: a) satisfacer las necesidades básicas de toda su población; b) producir los bienes necesarios para satisfacer dichas necesidades y c) producir los medios de producción necesarios para producir dichos bienes (no se refería a que tenía que producir todos esos bienes y medios de producción, sino a tener la capacidad de hacerlo).

³¹ Ver nota 6, pg. 3.

³² Adler, E. (1987)

³³ Ver también la presentación de los autores del presente trabajo al XIII Congreso de ALTEC sobre el origen y el pensamiento de la escuela ELAPCyTED, en O. Galante (2009)

³⁴ En aquel momento se estaba impulsando en todo el mundo el uso pacífico de la energía nuclear. En 1953 el Presidente de los Estados Unidos, Dwight Eisenhower anunció en las Naciones Unidas el programa “Átomos para la paz” y al año siguiente, en Ginebra, al concluir la Primera Conferencia Mundial para la Utilización de Energía Atómica para Fines Pacíficos, ofreció reactores experimentales para los países subdesarrollados.

desde 1983 hasta 2003 los que casi vaciaron a esta institución y detuvieron la construcción de la tercera central nuclear. A partir de 2003 se revirtió la situación, retomándose la construcción que se estima inaugurar a fines de 2011.

2.2.2. Desarrollos tecnológicos en Informática en Universidades y empresas argentinas.

Este caso ejemplifica lo que significaron las rupturas y abandonos de la senda promisoriosa iniciada en Argentina en este sector en la década de 1950. Al final de esa década e inicios de la de 1960 se comienzan una serie de emprendimientos en el área de informática en Argentina que, fueron cancelados por el cambio de políticas en el país y que hubieran podido cambiar notablemente su desarrollo³⁵.

- En la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires (UBA), Humberto Ciancaglini, director del Depto. de Electrónica desde 1956³⁶, comenzó en 1958 la construcción de una computadora, la CEFIBA, entendiéndose que esa era la mejor manera para preparar adecuadamente a los futuros ingenieros electrónicos en el dominio de las técnicas digitales; es decir, se trataba de una computadora con fines educativos. El proyecto, al no haberse podido conseguir otros fondos del sector privado, se realizó con fondos de la UBA, con lo que recién pudo terminarse en 1962. De todos modos fue la primera computadora a transistores construida en América latina, aunque se trataba de una máquina experimental, ya obsoleta cuando se presentó en sociedad en 1962³⁷. Posteriormente Ciancaglini montó un Laboratorio de Semiconductores, que contó con apoyo de la Fundación Ford, pero que se desarmó de facto en 1966, con el golpe militar de Onganía.
- Entre tanto, en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FCEyN) de la UBA, Manuel Sadosky, promovió la creación de un Instituto de Cálculo (IC), también desde 1956/57, aprovechando el espíritu que había dado a dicha Facultad el equipo conducido por el decano, Rolando García, que pretendía crear una universidad de investigación al servicio de un proyecto nacional (expresión de Oscar Varsavsky). En 1958 Sadosky propuso la compra de una computadora, la Clementina, que en estos días ha cumplido sus 50 años (se inauguró justamente en mayo de 1961). Esta máquina fue una de las primeras computadoras instaladas en el país y marcó rumbos en cuanto a promover el uso creativo de la nueva tecnología. El soporte técnico y la programación eran endógenos y hacia 1965/66 se desarrolló un lenguaje de programación propio así como una serie de mejoras técnicas desarrolladas por el equipo de ingeniería. Las actividades propias y las requeridas por terceros (como el Consejo Nacional de Desarrollo, CONADE) muestran que en el IC se desarrollaban actividades del orden de las que podían encontrarse en instituciones similares de cualquier punto del planeta³⁸.
- Al mismo tiempo, en la flamante Universidad Nacional del Sur, en Bahía Blanca, se formó (en 1957) un Seminario de Computación en el marco del departamento de

³⁵ Ver H. Ciancaglini, La computadora electrónica CEFIBA, en J. Harriague y R. Carnota (2010), pgs. 99-107 y R. Carnota, en la misma obra.

³⁶ Ciancaglini había sido formado en los laboratorios que Philips tuvo en algún tiempo en la Argentina durante y después de la Guerra Mundial, antes de tomar la dirección del departamento de Electrónica en la Facultad de Ingeniería de la UBA.

³⁷ Para Ciancaglini, sin embargo, el balance era positivo pues había logrado formar un equipo de ingenieros electrónicos que estaban en el estado del arte.

³⁸ Como casos típicos, los modelos econométricos de Varsavsky y el cálculo de trayectorias de planetas de Zadunaisky.

Electrotecnia. Ese grupo, dirigido por Jorge Santos y Hector Arango, empezó a estudiar la novedad de los circuitos digitales y, hacia 1960/61, se propuso desarrollar una computadora de bajo costo, pero como una línea consistente de desarrollo tecnológico dentro del grupo, en paralelo a resultados teóricos publicables a nivel internacional.³⁹ De esta máquina, denominada CEUNS, se desarrollaron todos los circuitos básicos y parte del software de base. Por suspensión de la financiación (que había sido votada por la legislatura de la Provincia de Buenos Aires, luego disuelta por la intervención que siguió al golpe militar contra Frondizi), el proyecto fue disminuyendo en importancia hasta que se abandonó en 1964.

- En Tucumán, en la Universidad y en el marco del Instituto de Ingeniería Eléctrica, se creó en 1962 una carrera de ingeniería eléctrica orientada a telecomunicaciones. Allí fue convocado el Ing. Luis Rocha, que desde 1959 hasta ese momento era la figura técnica principal de Remington Rand, empresa comercializadora de computadoras Univac, dos de las cuales se habían instalado en ese ínterin en Ferrocarriles Argentinos⁴⁰.
- Todos los proyectos mencionados hasta aquí estaban relacionados a través de sus protagonistas⁴¹, varios de los cuales confluyeron en el emprendimiento tecnológico llevado adelante por Fate Electrónica, que describiremos a continuación. Además investigadores del laboratorio de la Facultad de Ingeniería de la UBA siguieron los cursos panamericanos de metalurgia promovidos por la CNEA y la figura de Sábato, sus ideas y sus acciones fueron influyentes en varios de ellos. También en este sector existió, como lo indican todos los entrevistados por el programa PLACTED, una sensación de potencia, de capacidad y necesidad de desarrollar la tecnología local, de evitar la dependencia en estas ramas de punta como la nuclear y la electrónico-informática⁴². Hay ya un discurso sobre la necesidad de políticas nacionales en CyT, incluso desde el poder (I Plan Nacional de Ciencia y Tecnología de 1972, por ejemplo).
- Los vaivenes políticos de los sesentas frustraron estos primeros proyectos, pero una segunda ola de proyectos surgió hacia el final de la década. El más destacado es el de **Fate Electrónica**, firma que se constituye y comienza a encarar el diseño y fabricación de calculadoras entre 1969 y 70⁴³. Allí encontramos a varios de los protagonistas del proyecto CEFIBA, en particular a Zubieta, primer gerente general de FATE Electrónica⁴⁴. Después de varios emprendimientos exitosos en el rubro

³⁹ “A partir de 1960 el grupo adopta dos líneas de trabajo, paralelas pero interfertilizadas: la primera está relacionada con el desarrollo de tecnologías no existentes en el país, no publicables en revistas científicas, pero que hacen a la independencia tecnológica, la segunda línea se refiere a trabajos de investigación sometidos a arbitrajes rigurosos en revistas y congresos de la especialidad” (Santos, Jorge. “La Ingeniería de Computación en la Universidad Nacional del Sur”) Ver cita en Carnota.

⁴⁰ En el nuevo contexto académico Rocha promovió proyectos de avanzada tecnológica como un reconocedor de voz y el desarrollo de equipos para la Comisión Nacional de Investigaciones Espaciales. También en el IIE de Tucumán se desarrolló en 1963 el primer marcapasos del país.

⁴¹ Ciancaglini, por ej., de la Facultad de Ingeniería de la UBA, colaboró con el Dr. Manuel Sadosky y luego proyectó el Instituto tecnológico con Rolando García, entonces Decano de la Facultad de Ciencias Exactas de la misma universidad. Santos reclutó la programación del software de base de su Centro en la Universidad del Sur (CEUNS) en el mismo Instituto de Cálculo. El Ing. Zubieta y el núcleo de FATE venían de la experiencia de CEFIBA.

⁴² Estas dos áreas en Argentina y Brasil son las que toma Adler para su teorización en “The Power of Ideology”, Adler (19

⁴³ Ver R. Zubieta (2009).

⁴⁴ Al mismo tiempo surgen impulsos desde la Comisión Nacional de Estudios Geoheliográficos (CNEG) con sede en San Miguel, Provincia de Buenos Aires. El Dr. Yván Chamboleyron, Vicerrector de la Universidad de Campinas e investigador

calculadoras, que llegaron a desplazar a Olivetti del primer puesto en el mercado, y en máquinas de contabilidad, se lanzó el proyecto de una minicomputadora que debería estar en el nivel de avanzada del momento⁴⁵. “La discusión sobre el nivel adecuado de integración para poder seguir el ritmo de la innovación mundial (Zubieta propiciaba una fuerte integración vertical) no llegó a saldarse por el brusco cambio de las condiciones políticas en 1975/76”⁴⁶.

2.2.3. Diferencias entre el caso argentino y el brasileño, la continuidad: I. El desarrollo aeronáutico brasileño:

En el trabajo anterior para ALTEC XIII del grupo iniciador de PLACTED se analizó⁴⁷ esta experiencia, iniciada ya en los años 40, la creación de una constructora aeronáutica propia, como parte del plan para impulsar el desarrollo tecnológico del país, en lo que confluían intereses militares y civiles⁴⁸. Después de varios proyectos, que llevaron a la construcción, en 1968, del EMB-110 Bandeirante, y ante la falta de interés por parte de las constructoras privadas para construir el avión en serie, se decidió finalmente la creación, en 1969, de la empresa estatal EMBRAER, privatizada dos décadas después.

- Hay que destacar la fuerte interrelación entre los técnicos argentinos de la CNEA y los brasileños del ITA, que contribuyeron sin duda a cimentar la doctrina común de la Escuela en pos de una capacidad tecnológica propia. Por otro lado, contrasta el éxito del emprendimiento brasileño con la suerte corrida por Argentina en el desarrollo de un avión a reacción, el Pulqui, sobre todo el Pulqui II⁴⁹, iniciado por militares nacionalistas en tiempos de Perón, y que a pesar de sus primeros éxitos fue abandonado, corriendo la misma suerte que otros emprendimientos ya mencionados.

2.2.4. La continuidad de Brasil (II):

Brasil, como ya se ha comentado más arriba, pudo continuar sus logros en materia tecnológica. Además del éxito reseñado en aeronáutica, también en el sector informático consiguió avances importantes, a través de la política de Reserva de mercado informático, iniciada en 1977, justo cuando Argentina había cancelado sus primeros éxitos en el sector. Se ha discutido mucho esta experiencia, en particular por su proteccionismo excesivo, que inhibió algunas posibilidades de desarrollo, pero es innegable el efecto de la ley, que permitió la existencia de empresas y “de una capacidad local, que se expresó finalmente en la actual fortaleza de la industria de software y de componentes de Brasil”⁵⁰. Un caso más claro es el desarrollo tecnológico que conllevó el Programa de Alcohol (creado en 1975)⁵¹,

de la CNEGH en 1971-75, manifestó en una entrevista dada al Proyecto ELAPCyTED en 2008, que eran frecuentes las consultas de empresarios argentinos que buscaban el asesoramiento de su Centro de Investigaciones y de otros similares para el desarrollo de proyectos de alta tecnología, con los que buscaban sustituir importaciones.

⁴⁵ Es cierto que el grupo Fate tenía aceitados contactos en el estado, tanto durante la dictadura de Lanusse (1972-73) como en el Ministerio de Gelbard (1973-74), pero “... lo único que había como protección era el derecho a importar impresores con mínimo arancel...el día que se cae este decreto las calculadoras dejan de ser competitivas, deja totalmente de tener sentido fabricar, ensamblar nada...” (de una entrevista de Raúl Carnota a H. Serebrisky).

⁴⁶ O. Galante (2009), pg. 6.

⁴⁷ O. Galante (2009). Ver también Lopes (1991).

⁴⁸ “Este emprendimiento se asentó sobre el Comando General para la Tecnología Aeroespacial (CTA), de las Fuerzas Armadas, y el Instituto de Tecnología Aeronáutica (ITA). Como primer paso se creó, el 1º de enero de 1954, el IPD - Instituto de Pesquisas e Desenvolvimento (Instituto de Investigación y Desarrollo), actual IAE (Instituto Aeronáutico y Espacial) dentro del CTA”, en O. Galante (2009), pgs. 4-5.

⁴⁹ D. Hurtado de Mendoza, pgs. 89-90.

⁵⁰ O. Galante (2009), pg. 7.

⁵¹ O. Galante (2009), pgs. 7-8, y M. Santos (1985)

donde hubo una clara continuidad de esfuerzos, desde bastante tiempo atrás. El Programa fue desacelerado en 1985. También se ha discutido el efecto del programa, pero, además de la importancia que tuvo en momentos en que Brasil era fuertemente dependiente de las importaciones de petróleo, el programa tuvo un efecto innegable en la elevación del nivel técnico de la industria y los profesionales brasileños del sector.

2.2.5. En México, como se mencionó más arriba, las políticas nacionalistas de la Revolución mexicana habían permitido el desarrollo de tecnologías propias, particularmente en el sector petrolífero, a raíz de la nacionalización del petróleo dispuesta en 1935 por el Presidente Lázaro Cárdenas. El sistema eléctrico fue nacionalizado en 1960. Al mismo tiempo, se impulsó la industrialización autónoma del país y el control de la transferencia de tecnología y el sistema de patentes. Economistas formados en el Banco de México y en la Universidad impulsaron estas ideas, con gran influencia en diversos ámbitos como Naciones Unidas y la OEA, al tiempo que interactuaron continuamente con los demás líderes de la Escuela de Pensamiento Latinoamericano. Cabe mencionar particularmente a Víctor Urquidí⁵² y a Miguel Wionzcek⁵³.

2.2.6. Otros desarrollos: El programa del MINCYT de Argentina sobre la Escuela Latinoamericana ELAPCYTED ha estado analizando (y continuará haciéndolo) otros muchos casos de emprendimientos productivos en varios países de la región con desarrollo de tecnologías propias. Para ello se han iniciado acciones de colaboración con grupos semejantes en otros países, como México, Perú, Brasil y Venezuela.

3. Conclusión: Un pensamiento nacido de la acción. Vigencia del pensamiento de la Escuela ELAPCYTED

A lo largo de este trabajo hemos argumentado en dos líneas principalmente:

- a) Cuando hablamos de la Escuela de pensamiento que dominó las reflexiones sobre la autonomía tecnológica entre los años 50 a 70, podríamos hablar también de un movimiento. Efectivamente, como lo expresó Sábato, lo que llamamos el pensamiento latinoamericano sobre ciencia y tecnología para el desarrollo, fue antes que nada una serie de emprendimientos que surgieron de un caldo de cultivo que hemos tratado de explorar: las ideas de industrialización, la conciencia de que se podía estar en la frontera de la ciencia y la tecnología, entre otros.
- b) En segundo lugar, hemos argüido acerca de las posibilidades que tuvieron los países latinoamericanos de emprender una ruta exitosa de desarrollo basada en emprendimientos tecnológicos. Para muchos, el caso de Brasil muestra, dentro de dificultades diversas, dichas posibilidades. como también lo muestra el caso de los

⁵² Víctor Urquidí (1919-2004), formado en la escuela del Banco de México, intervino en la Conferencia de Breton Woods, donde aconsejó a Lord Keynes que el recién creado Banco Mundial sirviera no sólo para la reconstrucción europea sino para apoyar a las economías del mundo subdesarrollado. Entre sus obras cabe destacar, ya en 1953, "*El desarrollo económico de México y su capacidad para absorber tecnologías del exterior*". Participó en CEPAL, y en las ideas promovidas por Raúl Prebisch a raíz de su libro sobre el desarrollo latinoamericano mencionado más arriba. También participó en la Conferencia de Naciones Unidas de 1963 sobre la aplicación de la Ciencia y la Tecnología al Desarrollo, que inició la participación de los organismos internacionales en el tema.

⁵³ Miguel Wionzcek también participó en la Escuela ELAPCYTED e influyó sobre todo en sus ideas sobre transferencia de tecnología y la industrialización autónoma, a través de diversos trabajos, entre ellos "*Comercio de tecnología y Subdesarrollo Económico*" (UNAM, 1973), que influyeron en la aprobación de la Ley mexicana de Transferencia de Tecnología de 1973.

países del Sudeste asiático, donde queda claro que aplicaron un pensamiento análogo al de la Escuela en forma consistente.

Hemos mostrado también cómo esta experiencia, salvo posiblemente en el caso de Brasil, fue abortada en nuestra región por los intereses antiindustrialistas que la dominaron desde mitad de la década del 70 y que asumieron las doctrinas impulsadas por los países centrales, sobre todo los Estados Unidos de Reagan y el Reino Unido de Margaret Thatcher, materializadas en el Consenso de Washington. Es decir, las corrientes neoliberales y el pensamiento único que supuestamente debía dominar el fin de la historia. Esta doctrina usó el argumento del fracaso económico de la experiencia de la ISI. Ciertamente esta fracasó, pero por los argumentos que expusimos en el trabajo y que Fernando Fajnzylber y Prebisch expusieron convincentemente, el primero hablando de la industrialización trunca y frívola del subcontinente.

Hoy día la situación es diferente y en muchos lugares se centra la atención en el estudio histórico de la época que nos ocupa, de los emprendimientos tecnológicos que tuvieron lugar y del pensamiento que le siguió. Esto es debido sin duda a una nueva corriente industrializadora en la región, la búsqueda de nuevos modelos para un desarrollo más autónomo y basado en el conocimiento y en el aprovechamiento de sus frutos para todos, y en la aparición de nuevas generaciones de emprendedores. Mucho tiempo se ha perdido desde entonces, casi 30 años. Pero desde el programa PACTED del MINCYT existe la convicción de que es mucho lo que se puede hacer para recuperar la senda de un crecimiento genuino, impulsado por nuevas concepciones de lo que la ciencia y la tecnología pueden hacer si se aplican correctamente al desarrollo del país. Esto es lo que impulsa al programa a analizar cuidadosamente aquellas experiencias, su contexto, las causas de su fracaso en aquel momento y su vigencia para el momento actual.

BIBLIOGRAFÍA

- Adler, E. **The Power of Ideology - The Quest for Technological Autonomy in Argentina and Brazil**. Los Angeles: University of California Press. 1987.
- Aráoz, A. y Martínez Vidal, C. **Ciencia e Industria, Un Caso Argentino**. Washington, D.C.: OEA, Estudios sobre el Desarrollo Científico y Tecnológico, n° 19,
- Cardoso, F. **Dependencia y Desarrollo en América Latina: Ensayo de interpretación sociológica**. México: Siglo XXI. 1969.
- Dagnino, R., Thomas, H. y Davyt, A. El pensamiento latinoamericano en Ciencia, Tecnología y Sociedad. Una interpretación política de su trayectoria. **REDES**, Buenos Aires, N° 7. 1996.
- Dagnino, R. y Thomas, H. La política científica y tecnológica en América Latina. **REDES**, Buenos Aires, N° 13. 1999.
- Fajnzylber, F. (1983), **La industrialización trunca de América Latina**. México: Nueva Imagen. 1983.
- Galante, O. **La Escuela Latinoamericana de Pensamiento en Ciencia, Tecnología y Desarrollo**. Sao Paulo. XI Asamblea de ALTEC. 2005
- Galante, O., Marí, M., Carnota, R., Benso, O., Vasen, F. **La Escuela Latinoamericana de Pensamiento en Ciencia, Tecnología y Desarrollo (ELAPCyTED)**. Cartagena de Indias, Colombia: XIII Asamblea de ALTEC. 2009.
- Herrera, Amílcar (1971), Los determinantes sociales de la política científica en América Latina. Política científica explícita y política científica implícita. **REDES**, Buenos Aires, N° 5. 1995.

- Hurtado de Mendoza, D. (2010). **La ciencia argentina. Un proyecto inconcluso: 1930-2000**. Buenos Aires: Edhasa. 2010.
- Lopes, J. **Oportunidades e entraves ao desenvolvimento tecnologico no Brasil: a experiencia da Industria Aeronáutica e Industria Farmacêutica (vol. I: Aeronáutica)**, São Paulo: USP, Tesis de doctorado. 1991
- Marí, M. **Evolución de las concepciones sobre política y planificación científica y tecnológica**, OEA, Washington, D.C.: OEA. 1982.
- Marí, M. y Thomas, H. **Ciencia y Tecnología en América Latina**. Buenos Aires: Manual para la Maestría en Ciencia, Tecnología y Sociedad. Universidad Virtual de Quilmes. 2000.
- Martínez Vidal, C. Anexo C: La Comisión Nacional de Energía Atómica: su evolución. **Análisis de instituciones científicas y tecnológicas. La Comisión Nacional de Energía Atómica**. Buenos Aires, Publicaciones del CBC/UBA. 1995.
- Martínez Vidal, C. y Marí, M. La Escuela Latinoamericana de Pensamiento en Ciencia, Tecnología y Desarrollo. **REDES**, Buenos Aires, N° 19. 2002
- Prebisch, R. **El desarrollo económico de América Latina y algunos de sus principales problemas**. Santiago de Chile: CEPAL. 1949 (Hay una edición inglesa, **The economic development of Latin America and its principal problems**. New York: Lake Success. 1950)
- Prebisch, R. **El Capitalismo periférico. Crisis y transformación**. México, D.F. Fondo de Cultura Económica. 1982.
- Prego, C. y Estébanez, M. **La vinculación entre ciencia, desarrollo y universidad. Discursos y prácticas en la sociedad argentina de postguerra**. Buenos Aires: Instituto G. Germani (mimeo). 2000
- Sábato, J. El origen de algunas de mis ideas. en Ciapuscio, H. (coord.): **Repensando la política tecnológica. Homenaje a Jorge A. Sábato**. Buenos Aires: Nueva Visión. 1994.
- Sábato, J. La ciencia y la tecnología en el desarrollo futuro de América Latina. **Revista de la Integración, INTAL**, Buenos Aires, Año 1, N° 3, pp. 15-36. 1968.
- Santos, M. **Alcohol as Fuel in Brazil: An alternative Energy Policy and Politics**, Cambridge, Massachussets, USA: MIT. Tesis de doctorado. 1985
- Science. Points of Light in Latin American Science. **SCIENCE**, Washington, D.C., April 1996.
- Seidel, Robert N. (1974), **Toward an Andean Common Market for Science and Technology**. Ithaca, N.Y. Cornell University, Program on Policies for Science and Technology in Developing Nations. 1974.
- Sunkel, O. El desarrollo desde dentro: Un enfoque neoestructuralista para la América Latina. México, El Trimestre Económico, F.C.E., 1995.
- Urquidi, V. El desarrollo latinoamericano, el capital extranjero y la transmisión de la tecnología. **El Trimestre Económico**, México, N° 11, 1962.
- Wionzcek, M. **Comercio de Tecnología y Subdesarrollo económico**, México: UNAM. 1973
- Zubieta, R. La Serie 1000. Aguirre, J. y Carnota, R. (comp.). **Historia de la Informática en Latinoamérica y el Caribe: Investigaciones y testimonios**. Río Cuarto: Universidad Nacional de Río Cuarto. 2009.