

**Eje V:** “El desarrollo en cuestión” Situación general, modelos, actores y horizontes

**Mesa 18:** Debates en torno al desarrollo nacional y regional

Título de la ponencia: **El pensamiento latinoamericano en ciencia, tecnología, desarrollo y dependencia<sup>1</sup>**

Autores: **Oscar Galante** (Fabricaciones Militares), **Manuel Marí** (docente universitario) y **Juan Sclarici** (CONICET).

### **Palabras clave**

Desarrollo, Dependencia, Sabato, Ciencia, Periferia.

Tal es el título de la obra colectiva publicada en 1975 compilada por Jorge Sabato y que recoge las ideas de un gran número de pensadores latinoamericanos que participaron entre 1960 y ese año, en lo que llamamos Pensamiento Latinoamericano en Ciencia, Tecnología, Desarrollo y Dependencia (CTDD); se trató de una corriente de pensamiento que estuvo estrechamente vinculada a emprendimientos tecnológicos y productivos de la época, dirigidos al desarrollo de tecnologías propias y sobre todo a establecer en la región capacidad y autonomía para la toma de decisiones en materia de selección de tecnologías.

Este movimiento de ideas, y concomitantemente de acciones y emprendimientos, surgió en el caldo de cultivo de las dos primeras olas de sustitución de importaciones que tuvieron lugar en América Latina entre las guerras mundiales, sobre todo en Argentina, Brasil y México. Estuvo también favorecido por la inmigración de técnicos europeos que huían de las dos guerras con destino a América Latina, pero sobre todo por los movimientos independentistas y de descolonización que tuvieron lugar después de la Segunda Guerra Mundial. Estos últimos condujeron a lo que se llamó el Movimiento de los No-Alineados y del Tercermundismo, que buscaban autonomizarse respecto a los países centrales.

En América Latina fue también fundamental el trabajo de la CEPAL, primero con su

---

<sup>1</sup> Este documento está basado principalmente en presentaciones de los autores junto a otros colaboradores (Olga Benso, Raúl Carnota y Federico Vasen) en varias Asambleas de la Asociación Latinoamericana de Gestión Tecnológica (ALTEC) y otros trabajos realizados por los mismos en el marco del Programa PLACTED (Pensamiento Latinoamericano en Ciencia, Tecnología y Desarrollo), creado en 2008 en el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Desarrollo (MINCYT) y activo hasta 2013. Dichos documentos están reproducidos en el libro de M. Marí de 2018, “Ciencia, Tecnología y Desarrollo: Políticas y Visiones de futuro en América Latina (1950-2050)”.

obra de 1949 “*El desarrollo económico de América Latina y algunos de sus principales problemas*”, que ya señalaba el origen del subdesarrollo en la especialización de la región en la producción de bienes primarios exportables y en el deterioro secular de sus precios respecto a los de los bienes industriales, producidos en el primer mundo (el famoso “intercambio desigual”). De ahí surgió el concepto de dependencia, que luego se profundizó en el de dependencia tecnológica, que fue a la par con la conciencia de la necesidad de industrialización en nuestros países. Todo esto en el marco de lo que se llamó el “*Estructuralismo latinoamericano*” y de la posteriormente mal entendida sustitución de importaciones.

“Irónicamente, la idea de la industrialización de América Latina, como la del resto del Tercer Mundo, iría a ser realizada en gran parte, y en un sentido opuesto al propugnado por la CEPAL, no por la industria nacional sino por las grandes empresas del primer mundo. Gracias a las nuevas facilidades de comunicación y transporte, estas empresas pudieron pasar de ser exportadoras de productos fabricados en sus países a ser los agentes de una industrialización perversa del Tercer Mundo. Pasaron a convertirse en las empresas multinacionales o transnacionales (ETN)”<sup>2</sup>.

### **Algunos de los emprendimientos tecnológicos originados sobre la base de este Pensamiento<sup>3</sup>**

· **El desarrollo nuclear argentino:** En el caso de Argentina, se dio la rara conjunción de un emprendimiento secreto, entre 1949 y 1951, de un científico alemán, que resultó un absoluto fraude (el famoso “affaire Richter”), y una comunidad naciente de físicos nucleares que consiguieron primero desmontar el fraude y luego iniciar un desarrollo

---

<sup>2</sup> M. Marí (2018), p. 135. “El problema con las ETN no fue tanto su entrada en el Tercer Mundo cuanto que, al menos en América Latina, lo hicieron, por un lado, para conseguir mercados cautivos, aprovechando las políticas proteccionistas de los gobiernos, supuestamente impulsadas por CEPAL, y para ello trajeron principalmente tecnologías y plantas relativamente obsoletas, con las que no podían competir en los mercados mundiales. Por otro lado, no hicieron esfuerzos (y los gobiernos de los países no hicieron nada por presionarlos) para que la tecnología importada, traída llave en mano, fuera absorbida por los técnicos locales de las empresas, para poder replicarla. A lo más, se consiguió, desde los departamentos de ingeniería de algunas empresas, un cierto aprendizaje tecnológico para mejorar procesos y productos, lo que J. Katz y otros refieren, en sus primeros estudios sobre el cambio tecnológico local, como innovaciones incrementales. En cuanto al supuesto proteccionismo impulsado por CEPAL, se malinterpretaron sus propuestas (en forma, creemos, intencionada). Como Prebisch lo explicó en sus últimos trabajos, lo que CEPAL proponía era un proteccionismo inicial, como han hecho desde la revolución industrial todo los países menos Inglaterra (entonces el centro del mundo), que permitiera un aprendizaje tecnológico, para después pasar a ser exportadores, lo que han hecho más recientemente los países asiáticos. Pero entre las ETN, interesadas en ocupar mercados cautivos y los políticos locales, interesados en aumentar los ingresos de su país (y en muchos casos los propios) se conjugaron para echar por tierra aquellas propuestas. Cabe añadir que hoy en día las ETN, absorbidas por la brutal competencia global desatada en el último cuarto de siglo, sí han empezado a traer tecnologías y plantas modernas a los países de la periferia, atraídas por los bajos salarios y otras facilidades, convirtiéndolos en plataformas exportadoras. Por supuesto, el aprendizaje local sigue estando ausente, mucho más ausente. Pero esta es otra historia” (ib.).

<sup>3</sup> Este capítulo está tomado de artículos de los miembros del Programa del MINCyT PLACTED presentados en Asambleas de ALTEC, reproducidos en Marí, M. (2018), pgs. 138-144.

propio en esta fuente de energía<sup>4</sup>. El 31 de mayo de 1950 se creó la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA). Superado en 1951 el affaire Richter, la CNEA pudo comenzar desde 1952 un activo trabajo, en primer lugar en el campo de radioisótopos<sup>5</sup>. Poco después se inició el esfuerzo para construir centrales nucleares: en 1955 se creó el Departamento de Reactores Nucleares y el mismo año, para apoyarlo, el de Metalurgia, que dirigió Jorge Sabato. Pero el paso fundamental para la creación de una capacidad tecnológica propia se dio (en palabras del propio Sabato) cuando en 1957 se decidió construir un reactor experimental, en lugar de comprarlo, como estaban haciendo muchos países del Tercer Mundo, inclusive Brasil, siguiendo las ofertas de los países nucleares que ofrecían reactores para introducir a los países periféricos en el uso de la energía atómica con fines pacíficos, en el marco del Programa “Átomos para la paz”<sup>6</sup>. A esto siguió la construcción misma del primer reactor de potencia, la Central Nuclear de Atucha, 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 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, por no mencionar la creación de la empresa INVAP, que en la actualidad sigue produciendo y exportando tecnología (reactores experimentales, satélites, radares, etc.).

---

<sup>4</sup> En 1949, Albert Richter, emigrado de la Alemania nazi, convenció al entonces Presidente Perón de que podría desarrollar energía nuclear por fusión. Consiguió para ello que se habilitara, en el máximo secreto, unos laboratorios muy bien dotados en una isla en el lago Nahuel Huapi frente a San Carlos de Bariloche. En 1951, Perón hizo el anuncio de que se habían realizado las primeras reacciones termonucleares el 24 de marzo de ese año. Entretanto, la comunidad científica de físicos nucleares, formados recientemente en los mejores centros mundiales, cuestionaba el emprendimiento de Richter y el que se hiciera en tan absoluto secreto. Fue así como se creó en 1950 la Comisión Nacional de Energía Atómica. Cuando se descubrió la farsa, la Comisión pudo utilizar el costoso equipo adquirido para el mismo, lo que facilitó sobremanera sus primeros logros. Ver Mariscotti, M. (1985).

<sup>5</sup> Ver Martínez Vidal, C. (2002) pg. 6, nota: “Por ejemplo, un grupo de científicos, nucleado por el eminente científico alemán Seelman Eggebert, formó una escuela de radioquímica, importantísima a nivel mundial. 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 mundo. En 1953-54, alrededor del Dr. Kurt Franz, se estructuró un importantísimo Departamento de Electrónica, que posibilitó la instrumentación posterior de numerosos proyectos de CNEA”. Ver también entrevista del Programa PLACTED a Carlos Martínez Vidal, de 1997 (archivos del programa PLACTED, MINCyT, Argentina).

<sup>6</sup> 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.

- **El desarrollo aeronáutico brasileño:** Poco antes de la creación de la CNEA argentina, en los años 40, en Brasil<sup>7</sup> el gobierno comenzó a estudiar la creación de una constructora aeronáutica propia, como parte del plan para impulsar el desarrollo tecnológico del país. 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 los años siguientes, el IPD desarrolló varios proyectos, tales como el helicóptero Beija-Flor, que fueron vitales para desarrollos posteriores. En 1965 se diseñó un biplano turbohélice, en un proyecto que acabó convirtiéndose en el IPD-6504, o EMB-110 Bandeirante, que voló por primera vez el 26 de Octubre de 1968. Ante la falta de interés por parte de las constructoras privadas para construir el avión en serie, se decidió finalmente, el 29 de Julio de 1969, la creación de la empresa estatal EMBRAER, privatizada el 7 de diciembre de 1994, por el gobierno de Collor de Melo.
- Hay que destacar que hubo una fuerte interrelación entre los técnicos argentinos de la CNEA y los brasileños del ITA, que contribuyó sin duda a cimentar una doctrina común, acerca de la necesidad de generar una capacidad tecnológica propia. Igualmente se puede mencionar el intento de fabricación del avión a reacción “Pulqui” en Argentina, otro caso de desarrollo propiciado por militares nacionalistas en tiempo de Perón, y que fue abandonado, a pesar de sus comienzos auspiciosos, a raíz del golpe militar que derrocó a Perón en 1955<sup>8</sup>.
- **En México,** 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 1938 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 (UNAM) impulsaron estas ideas, con gran influencia en diversos ámbitos como Naciones Unidas y la OEA, al tiempo que interactuaron continuamente con los demás líderes del Pensamiento Latinoamericano en CTDD. Cabe mencionar particularmente a

---

<sup>7</sup> Art. *EMBRAER*, Wikipedia (engl.) (consultado el 25.02.2015).

<sup>8</sup> Artopoulos, A. (2012).

Víctor Urquidí<sup>9</sup> y a Miguel Wionzcek<sup>10</sup>.

· **Desarrollos tecnológicos en Informática en Universidades argentinas<sup>11</sup>**. La introducción de las computadoras fue relativamente tardía en Argentina, pero ya a fines de la década de 1950 e inicios de la de 1960 podemos contabilizar diversos proyectos que, sin llegar a la relevancia y el impacto del reactor nuclear, sin embargo estaban alimentados por el mismo espíritu.

En la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires (UBA), Humberto Ciancaglini, director del Depto. de Electrónica desde 1956, resolvió que la mejor manera para preparar adecuadamente a los futuros ingenieros electrónicos en el dominio de las técnicas digitales, era emprender la construcción de una computadora. Luego de intentar sin éxito obtener fondos de industriales para el proyecto, el mismo finalmente se realizó con fondos de la UBA pero a costa de su duración, ya que se prolongó entre 1958 y 1962. De todos modos, la CEFIBA 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 1962 en un acto con la presencia de Risieri Frondizi, Rector en ese tiempo de la UBA. Para Ciancaglini, sin embargo, el balance era positivo pues había logrado formar un equipo de ingenieros electrónicos que estaban en el estado del arte. Posteriormente Ciancaglini monta un Laboratorio de Semiconductores, que contó con apoyo de la Fundación Ford, pero que se desarma con el gobierno de facto en 1966.

En Ciencias Exactas de la UBA, Sadosky impulsa también desde 1956/57 la creación de un Instituto de Cálculo (IC), provisto de una computadora. Esta máquina, que se instaló a inicios de 1961, 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

---

<sup>9</sup> 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. En una conferencia de la OEA, ya en 1962, como se menciona en M. Marí (2018) cap. I, Víctor L. Urquidí observaba que el proceso de sustitución de importaciones y sus excesos proteccionistas “habían traído una consecuencia: el capital extranjero estaba sustituyendo al capital local. Existía el peligro de que la región pudiera caer en una especie de colonialismo tecnológico”. Urquidí criticaba 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”.

<sup>10</sup> Miguel Wionzcek también participó en todo este movimiento de Pensamiento 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”*, Wionzcek, M. (1973), que influyeron en la aprobación de la Ley mexicana de Transferencia de Tecnología de 1973.

<sup>11</sup> Esta sección está basada en Aguirre, J. (2009) y resumida por Raúl Carnota, para el Programa PLACTED, del MinCyT argentino.

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 CONADE<sup>12</sup>) muestran que en el IC se desarrollaban actividades del orden de las que podían encontrarse en instituciones similares de cualquier punto del planeta<sup>13</sup>.

En la flamante Universidad Nacional del Sur, también en 1957 se creó un Seminario de Computación en el marco del departamento de Electrotecnia. Ese grupo, dirigido por Jorge Santos y Guillermo 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<sup>14</sup>. 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 el Presidente Frondizi), el proyecto fue disminuyendo en importancia hasta que se abandonó en 1964. En este caso el balance final (el haber conseguido un grupo de estudiantes de cursos superiores y recién egresados de alta capacitación) fue más bien un “premio consuelo”, pero, a diferencia del caso de la Universidad de Buenos Aires antes mencionado, ese no era el objetivo central.

En la Universidad Nacional de Tucumán 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 interim en Ferrocarriles Argentinos. En el nuevo contexto académico Rocha promovió proyectos de avanzada tecnológica como un reconecedor de voz y el desarrollo de equipos para la Comisión Nacional de Investigaciones Espaciales (CNIE). También en el Instituto de Investigaciones Eléctricas (IIE) de Tucumán se desarrolló en 1963 el primer marcapasos del país.

Todos los proyectos y elementos previamente descriptos apuntan a señalar que, al menos en electrónica y computación, existían capacidades que podrían haber convertido a la Argentina en un polo de desarrollo tecnológico importante ya a principios de la década de 1960.

---

<sup>12</sup> Consejo Nacional de Desarrollo, organismo oficial de planificación argentino.

<sup>13</sup> Como casos típicos, los modelos econométricos de Varsavsky y el cálculo de trayectorias de planetas de Zadunaisky.

<sup>14</sup> “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”, ver Santos, J. (2003).

Finalmente se puede mencionar el proyecto nunca concretado, a raíz de la intervención de 1966, del Instituto Tecnológico de la UBA, diseñado en conjunto por las facultades de Ingeniería y Ciencias Exactas.

Una segunda ola de proyectos surge hacia el final de la década de 1960. 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 70. Allí encontramos a varios de los protagonistas del proyecto CEFIBA, en particular a Roberto Zubieta, primer gerente general de FATE Electrónica. Al mismo tiempo surgen impulsos desde la Comisión Nacional de Estudios Geoheliofísicos (CNEGH) con sede en San Miguel, Provincia de Buenos Aires<sup>15</sup>.

· **FATE Electrónica.** Sus calculadoras habían desplazado ya a la transnacional italiana Olivetti del primer puesto que esta ostentaba, gracias a innovaciones técnicas y a una tenue protección estatal<sup>16</sup>. Luego se lanzó una línea de equipos de registro directo (máquinas de contabilidad) y el proyecto de una minicomputadora que debería estar en el nivel de avanzada del momento. 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 y económicas en 1975/76.

Todos los proyectos del área informática mencionados hasta aquí estaban relacionados a través de sus protagonistas. 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 antes mencionada de CEFIBA (Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires). Investigadores de ese laboratorio siguieron los cursos panamericanos de metalurgia promovidos por la CNEA a través de Jorge Sabato y Carlos Martínez Vidal, y sus ideas y sus acciones fueron influyentes en varios de ellos. Para concluir, existió, como lo indican todos los que fueron actores del Pensamiento Latinoamericano en CTDD entrevistados por el programa PLACTED, una sensación de la posibilidad, capacidad y necesidad de desarrollar tecnología local, y así evitar la dependencia en estas ramas de punta como la nuclear y la electrónico

---

<sup>15</sup> El Dr. Yván Chambouleyron, quien fuera Vicerrector de la Universidad de Campinas en la primera década del presente siglo y anteriormente investigador de la CNEGH argentina en 1971-75, manifestó en una entrevista dada al Proyecto PLACTED 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.

<sup>16</sup> Es cierto que el grupo FATE tenía aceitados contactos en el estado, tanto en la fase Lanusse como en el Ministerio de Gelbard, 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..." (Entrevista a H. Serebrisky, en Aguirre, J., 2009).

informática<sup>17</sup>.

· **La Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FCEyN) de la UBA y la Universidad Nueva.** En esa Facultad se desarrolla entre 1957 y 1966 un movimiento de reforma, en la dirección de una Universidad de investigación y en la línea de la Universidad Nueva de Darcy Ribeiro en Brasilia<sup>18</sup>. Acompaña a esta reforma la idea de crear una capacidad científica y tecnológica propia y la contribución de la universidad a un proyecto nacional<sup>19</sup>. Este movimiento no tuvo muchas relaciones orgánicas con el de Jorge Sabato en la CNEA, aunque sí existían relaciones entre investigadores de uno y otro ámbito. En la idea de universidad de investigación, estaba latente el concepto de crear capacidades propias, muy ligado a los desarrollos de Oscar Varsavsky acerca de la contribución de la universidad a un *proyecto nacional* y a *estilos tecnológicos* propios para el país.

· **El Instituto Di Tella en Argentina<sup>20</sup>:** al final de los 60 y comienzos de los 70 el Instituto, famoso por su apoyo a las artes de vanguardia, bajo la conducción del Dr. Enrique Oteiza, apoyó investigaciones sobre el desarrollo tecnológico y el cambio técnico por parte de científicos sociales y economistas, como Jorge Katz y Francisco Sercovich, que fueron asiduos colaboradores de algunas de las actividades de la Escuela. Estas actividades se continuaron después con apoyo de BID y CEPAL, y señalaron importantes desarrollos tecnológicos, adaptativos, en sectores industriales; aunque con los límites que se señalaron más arriba.

### **Ideas centrales del pensamiento latinoamericano en ciencia, tecnología, desarrollo y dependencia<sup>21</sup>**

#### · **Es un pensamiento que nace de una práctica**

Como se ha observado por el desarrollo histórico de las realizaciones y las ideas presentadas, no se puede entender este movimiento sin tener en cuenta el supuesto de que la puesta en práctica precede a la teorización.

#### · **Ruptura con el modelo lineal ofertista**

Ya desde sus inicios y consecuentemente con su concepción de integrar tecnología y desarrollo, el pensamiento latinoamericano de CTDD desarmó las ideas del ofertismo que habían dominado los comienzos de las políticas científicas en la región. En

<sup>17</sup> Estas dos áreas en Argentina y Brasil son las que toma Adler para su teorización en “The Power of Ideology”, Adler, E. (1987).

<sup>18</sup> Ver para este período el libro recientemente aparecido sobre la historia de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires, Díaz de Guijarro, E. (2015), pgs. 191-231.

<sup>19</sup> Son conocidas las tesis de Varsavsky sobre un proyecto nacional y la definición de estilos tecnológicos propios para el país. Pero fue todo el Grupo Innovador de Exactas (GIE según la expresión de Estébanez, 2000), dirigido por Rolando García, el que empujaba en esa dirección, más allá de las disidencias políticas que pudieron existir en la época.

<sup>20</sup> Ver entrevista del Programa PLACTED al Ing. Enrique Oteiza en 2008, en Archivos del Programa.

<sup>21</sup> Texto tomado de los documentos de los autores y otros colaboradores mencionados en nota 1, reproducidos en Marí, M. (2018), pgs. 161-165.

realidad, rompe con él en su práctica<sup>22</sup>, mucho antes de discutirlo en teoría.

· **La búsqueda y el desarrollo de autonomía tecnológica**

Es sin duda el constitutivo central del pensamiento de la Escuela; la búsqueda de un desarrollo endógeno de la tecnología que cumpla un rol clave en el proceso de desarrollo global. Esto implica capacidad de:

· **decisión propia y de negociación** en la selección de tecnologías; · **adaptación**, es decir, capacidad para incorporar tecnologías importadas de la manera más conveniente y eficaz.

· **evaluar** los cambios tecnológicos y diseñar estrategias que eviten o disminuyan el riesgo de obsolescencia.

· **creación** sostenida.

· **mejorar el balance tecnológico de pagos**

· **apertura del paquete tecnológico o la desagregación de tecnología (y su posterior agregación).**

· **El "comercio de tecnología" y la transferencia de tecnología**

Constituyen un elemento central del Pensamiento Latinoamericano en CTDD. Para Sabato, la tecnología “... *es un elemento imprescindible para la producción y comercialización de bienes y servicios, y por lo tanto se la constituye en un objeto de comercio entre los que la poseen y están dispuestos a cederla, canjearla o venderla, y los que no la poseen y la necesitan. La tecnología adquiere así un precio y se convierte en mercancía...*”<sup>23</sup>, una mercancía “... *que se compra, se vende, se alquila, se fabrica o se roba, igual que cualquier otra mercancía en el sistema económico (si bien con algunas características ligeramente diferenciadas, que la hacen “cuasi-mercancía”)*”<sup>24</sup>.

· **Política tecnológica y Régimen de tecnología**

De la consideración del concepto de “comercio de la tecnología” surge el de “**mercado de la tecnología**”, que se caracteriza, según Sabato, por ser un mercado imperfecto, asimétrico entre vendedores y compradores de tecnología, especialmente en el comercio entre países “desarrollados” y países en “vías de desarrollo” o periféricos.

De ahí, según Sabato, la necesidad, en estos últimos países, de una participación fundamental del Estado en el área científico-tecnológica, a través de la planificación e implementación de una política científica y tecnológica *explícita*, debidamente articulada con la política de desarrollo global. Lo que él llama *Régimen de tecnología*, que define como “...*el conjunto de disposiciones que normarían la producción y comercialización de la [tecnología] necesaria para llevar adelante la [política*

---

<sup>22</sup> C. Martínez Vidal recuerda que Sabato le aconsejó cuando entró en la CNEA en 1955: “...que ... deje... la física y vuelva a los fierros de la ingeniería”; en Ariel Barrios Medina (1997): 7.

<sup>23</sup> Sabato, Jorge A. (1979): 124.

<sup>24</sup> Martínez Vidal, Carlos A. (1997): 145.

*industrial]*”<sup>25</sup>.

#### · **Fábricas de tecnología**

Un grado superior de capacidad tecnológica es la producción de tecnología, concepto que Sabato desarrolló como las **fábricas de tecnología** y que Carlos Aguirre<sup>26</sup> define como “el laboratorio de investigación que no se limita a investigar sino que tiene como objetivo la venta de sus productos, la tecnología”.

#### · **Los conceptos de políticas explícitas e implícitas**

Fueron desarrollados en primer lugar por Amílcar Herrera desde 1968, y posteriormente por el Proyecto de Instrumentos de Política Científica y Tecnológica (STPI Project, 1974- 77), iniciado por Francisco Sagasti en la OEA y financiado principalmente por IDRC de Canadá.

#### · **El Triángulo de Sabato**

Finalmente, hay que mencionar como coronación y paradigma de las ideas de la Escuela, **el Triángulo de Sabato**<sup>27</sup>, que apuntaba a la necesidad de vincular en proyectos estratégicos de desarrollo tecnológico a los tres vértices del triángulo: el sector productivo (demanda/financiamiento parcial), el sector gobierno (políticas / regulaciones / financiamiento parcial) y el sector científico-tecnológico.

Es importante tener en cuenta que para Sabato el triángulo IGE se define por las relaciones que se establecen *dentro* de cada vértice (intrarrelaciones), por las relaciones que se establecen *entre* los tres vértices del triángulo (interrelaciones) y por las relaciones entre el triángulo constituido o entre cada uno de los vértices *con el contorno externo* del espacio en el cual se sitúan (extrarrelaciones).

### **Conclusión**

El desarrollo del Pensamiento Latinoamericano en CTDD que se acaba de esbozar brevemente, así como los emprendimientos tecnológicos a que dio lugar, tuvo un corte abrupto al final de la década del 70, por distintos motivos:

-Fundamentalmente, por la acción de las élites conservadoras de nuestros países, que supieron movilizar a las Fuerzas Armadas para golpes militares que desarticulaban gran parte de las iniciativas y desarrollos tecnológicos y motivaron el exilio cuando no la muerte de muchos de los líderes de estos movimientos.

-Estas élites estaban asociadas al capital transnacional, que había sabido absorber y aprovecharse de las políticas promovidas por los gobiernos latinoamericanos dirigidas a la sustitución de importaciones, como se mencionó en la pg. 1 de este documento y que llevaron a lo que Fernando Fajnzylber llamó “la industrialización trunca de América

<sup>25</sup> Sabato, J. (1997): 122.

<sup>26</sup> Aguirre, C. (2000): 71.

<sup>27</sup> Originalmente apareció en: Jorge A. Sabato, N. Botana, “La ciencia y la tecnología en el desarrollo futuro de América Latina”, en Revista de la Integración, INTAL, Buenos Aires, Año 1, Nro. 3, Noviembre de 1968, pp. 15-36. Ver también en la compilación de Sabato, J. (1975) y (2011).

Latina”. Entre 1976 y 2003 se desfinanciaron proyectos y sectores, como ocurrió en Argentina también en el interregno neoliberal entre 2015 y 2019.

Por el contrario, como afirmaron varios de los pensadores y tecnólogos participantes de aquel movimiento del Pensamiento Latinoamericano entrevistados por el programa PLACTED del MinCyT y que darán origen a un libro en preparación por los autores de este trabajo, había un caldo de cultivo en la época que hubiera permitido otro tipo de sustitución de importaciones (tecnológicas), de no ser por los acontecimientos mencionados. Como varios de dichos autores afirmaban, las ideas de PLACTED fueron utilizadas por países asiáticos en sus políticas de industrialización, lejos de donde habían sido iniciadas.

El final de la historia fue completado por la irrupción a nivel mundial del neoliberalismo promovido por los países centrales a partir de los gobiernos de Reagan y Thatcher, la caída del imperio soviético y la irrupción de las nuevas tecnologías, bien aprovechadas por las élites financieras, que terminaron por romper el tejido industrial de nuestros países.

A partir del nuevo milenio, hubo una reacción en nuestros países de gobiernos populares que, no sin grandes resistencias de las élites, intentaron reiniciar procesos como los que proponía el Pensamiento Latinoamericano reseñado aquí.

Muchas dificultades hay en el camino para llegar a lo que Aldo Ferrer proponía en su libro *La economía argentina*, lo que él llamaba “densidad nacional” y “liderazgo democrático”, algo como lo que proponía Jorge Sabato y él consiguió en sus equipos de la CNEA, así como la profundización y reunión de tecnólogos con empresas y empresarios, como se consiguió en el Programa SATI, mencionado más arriba.

El contexto geopolítico internacional, caracterizado por la multipolaridad todavía en estado de guerra con el hasta ahora triunfante imperio norteamericano, puede ayudar a recuperar el legado del PLACTED: iniciativas como la UNASUR, recién ahora recuperada, los mensajes de los “Acuerdos de Calafate”, el “Consenso de Buenos Aires”, la “Carta de Montevideo” y el “Acuerdo de Cooperación” son herramientas que pueden allanar el camino para recuperar el legado del Pensamiento Latinoamericano en CTDD y superar la brecha tecnológica, como comenzó a hacer ese Pensamiento con los emprendimientos que incentivó.

## **Bibliografía**

- Adler, Emanuel (1987). *The Power of Ideology - The Quest for Technological Autonomy in Argentina and Brazil*, University of California Press, Los Angeles.
- Aguirre, Carlos (2000). *Glosario de Términos de Política Científica, Tecnológica e Innovación*, Academia Nacional de Ciencias de Bolivia, La Paz.

- Aguirre, Jorge y Carnota, Raúl (comps.) (2009). *Historia de la Informática en América Latina y el Caribe: Investigaciones y Testimonios*. Ed. Universitaria de Río Cuarto. Córdoba. Argentina.
- Barrios Medina, Ariel (1997). *La Escuela Latinoamericana en Ciencia, Tecnología y Desarrollo, a través del Dr. Ing. Carlos Martínez Vidal*, Mimeo, Universidad Nacional de Quilmes.
- Díaz de Guijarro, Eduardo, Baña, Beatriz, Borches, Carlos y Carnota, Raúl (2015). *Historia de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales*. Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, Eudeba.
- Marí, Manuel (2018). *Ciencia, Tecnología y Desarrollo: Políticas y Visiones de futuro en América Latina (1950-2050)*”. Ed- Teseo, Buenos Aires.
- Mariscotti, Mario J., Alemann, Peter (ed.) (1985). *El secreto atómico de Huemul* (Primera edición), Editorial Planeta, Buenos Aires.
- Martínez Vidal, Carlos y Marí, Manuel (2002a). “La Escuela de Pensamiento Latinoamericano en Ciencia, Tecnología y Desarrollo. Notas de un proyecto de investigación”, *CTI+S, Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación*, N° 4, Septiembre-Diciembre 2002, Organización de Estados Iberoamericanos, Madrid.
- Sabato, Jorge y Botana, Natalio (1968). “La ciencia y la tecnología en el desarrollo futuro de América Latina”, en *Revista de la Integración*, INTAL, Buenos Aires, Año 1, Nro. 3, pp. 15-36.
- Sabato, Jorge A. (comp) (1975). *El pensamiento Latinoamericano en la problemática Ciencia-Tecnología-Desarrollo-Dependencia*, Paidós, Buenos Aires.